

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-022503

(43)Date of publication of application : 26.01.1999

(51)Int.Cl.

F02D 29/06
B60L 7/22
B60L 11/02
F02N 11/04

(21)Application number : 09-179647

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1997

(72)Inventor : INADA EIJI

KITADA SHINICHIRO

KIKUCHI TOSHIO

HIRANO HIROYUKI

ASO TAKESHI

IDOGUCHI RYUICHI

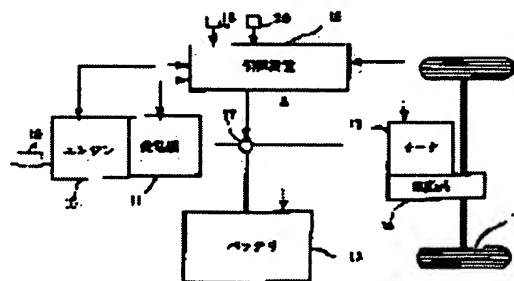
KANEKO YUTARO

(54) CONTROL DEVICE FOR ELECTRIC AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase running continuing distance by a vehicle driving motor as long as possible, by judging presence of charge starting request with possible charging amount and possible discharging amount to a battery, and operating a generating means to supply power to an electric motor for driving a vehicle or the battery first when the presence is determined.

SOLUTION: Whether value which is derived by subtracting estimated total discharging amount including latest discharging amount from a possible charging amount to a battery is less than a set lower limit as a threshold value or not is judged. If it is YES (less than the set lower limit SOC), assuming that if charge is not started and consumed power of the battery 12 is not complemented the battery 12 is consumed to less than a given level, a generator driving engine 10 is started and a generator 11 starts power generation. Power output is controlled so that when the generator driving engine 10 is started, it is to be small value of a target power output



based on water temperature and catalyst temperature at stoppage or present time, and after a given time the power output is controlled to be small value (possible charging amount) of a target power output based on water temperature and catalyst temperature at this time.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Are a control device of an electromobile characterized by comprising the following, and A possible charge from said power generation means to said battery, When it is based without a possible discharging amount of said battery, existence of a charge start request to said battery is judged and it is judged as those with a charge start request, A control device of an electromobile characterized by making it generate electricity by operating said power generation means, and making it make an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery perform.

An electric motor for a vehicles drive.

A power generation means which generates electricity for an electric power supply to a chargeable and dischargeable battery, and said electric motor for a vehicles drive or said battery for electric power supplies to said electric motor for a vehicles drive.

[Claim 2] A control device of an electromobile constituted including a power generation means which generates electricity for an electric power supply to a chargeable and dischargeable battery, and said electric motor for a vehicles drive or said battery for the electric power supplies to an electric motor for a vehicles drive characterized by comprising the following, and said electric motor for a vehicles drive.

A battery possible charge detection means to detect a possible charge from said power generation means to said battery.

A battery possible discharging amount detection means to detect a possible discharging amount of said battery.

A possible charge from said power generation means detected by said battery possible charge detection means to said battery.

A possible discharging amount of a battery detected by said battery possible discharging amount detection means, When judged as those with a charge start request to said battery by decision means which is alike, is based and judges existence of a charge start request to said battery, and said decision means, A control means to which make it generate

electricity by operating said power generation means, and an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive or said battery is made to carry out.

[Claim 3]A dynamo with which said power generation means generates electricity for an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery, When it is constituted including an engine for a dynamo drive which drives said dynamo and said control means is judged to be those with a charge start request to said battery by said decision means, A control device of the electromobile according to claim 2 constituting so that said engine for dynamos may be started, power generation with said dynamo may be made to perform and an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive or said battery may be made to perform.

[Claim 4]When said power generation means is constituted including a means to generate electricity by regenerative energy revived from said electric motor for a vehicles drive at the time of vehicle deceleration and said control means is judged to be those with a charge start request to said battery by said decision means, A control device of the electromobile according to claim 2 or 3 constituting including a means to make power generation by said electric motor for a vehicles drive perform, and to make an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery perform.

[Claim 5]A control device of an electromobile of any one statement of claim 2 - claim 4 with which said battery possible discharging amount detection means is characterized by detecting a possible discharging amount of a battery based on power consumption of said electric motor for a vehicles drive.

[Claim 6]A control device of an electromobile of any one statement of claim 2 - claim 5, wherein said battery possible charge detection means detects a possible charge to said battery based on a production of electricity at the time of operating said power generation means.

[Claim 7]A dynamo with which said power generation means generates electricity for an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery, A control device of the electromobile according to claim 6 setting up a production of electricity at the time of operating said power generation means according to an engine-warm state when constituted including an engine for a dynamo drive which drives said dynamo.

[Claim 8]A dynamo with which said power generation means generates electricity for an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery, A control device of the electromobile according to claim 6 setting up a production of electricity at the time of operating said power generation means according to a catalytic activity state when constituted including an engine for a dynamo drive which drives said dynamo.

[Claim 9]A control device of the electromobile according to claim 6 setting up a production of electricity at the time of operating said power generation means according to a different parameter, and choosing and setting up a production of electricity from which the desired characteristic is obtained among the set-up production of electricity.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]Especially this invention about the control device of an electromobile The engine for a dynamo drive, It is related with the battery for charging the energy of the dynamo driven by the mechanical output of this engine, and the energy supply to the electric motor for a vehicles drive, and the electric motor for a drive and a dynamo, and the control device of the hybrid electric vehicle constituted including the control device which controls these further.

[0002]

[Description of the Prior Art]The electromobile carrying a dynamo and the engine for a dynamo drive is called a series hybrid vehicle (SHEV). This by carrying a dynamo Expansion of the flight range of an electromobile (EV), It aims at improvement in the fuel consumption and exhaust air of a gasoline engine vehicle, etc., For example, a battery runs only with the energy of a battery, when the charge (SOC) of a charging state, i.e., a battery, is beyond a preset value, When it becomes smaller than the preset value whose charge of the battery decreased namely, which has SOC, an engine driven generator is driven, The energy of this is used for the energy of a drive motor, or charge of a battery, and if a charge reaches a predetermined value, it is known as a system etc. which suspend an engine driven generator.

[0003]As an operating method of the engine for a dynamo drive, For example, there are some which are indicated by JP,5-328521,A and this thing, When the amount of battery accumulation of electricity and the amount of predetermined accumulation of electricity are measured, the existence of ON demand of a dynamo is judged by the size and there is an ON demand, Next, the temperature of the catalyst (exhaust purification catalyst) was seen, the catalyst was first heated in order to prevent discharge of an exhaust air detrimental constituent, if catalyst temperature becomes below in a predetermined value, and after catalyst temperature reaches prescribed temperature by it (after a catalyst is activated), the engine for a dynamo drive is started for the first time.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the above conventional methods, since time will be taken before the engine for a dynamo drive actually drives and starting power generation, after a power generation requirement occurs when catalyst temperature is low, there is **** to which this Nozomu Madokoro's output is not obtained but power performance falls. Since it is necessary to set up uniformly the preset value of the battery charge at the time of judging the existence of a power generation requirement highly supposing the case where catalyst temperature is low (considering a part for the power consumption for catalyst heating), The engine for a dynamo drive will operate frequently, and as a result the mileage according to a drive motor as ** becomes short, there is **** it becomes impossible to attain effectively the purpose of reducing the actuator meeting of the engine for a dynamo drive as much as possible, and aiming at improvement in fuel consumption and exhaust performance, etc.

[0005]the run flight range [this invention having been made in view of such the conventional actual condition, and maintaining power performance] by the electric motor for a vehicles drive -- the maximum -- it aims at providing the control device of the electromobile it enabled it to lengthen. Also let it be the purpose to make the control device of the electromobile concerned much more useful.

[0006]

[Means for Solving the Problem]For this reason, in the invention according to claim 1, An electric motor for a vehicles drive, and a chargeable and dischargeable battery for the electric power supplies to said electric motor for a vehicles drive, A power generation means which generates electricity for an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery, Are a control device of an electromobile which comprises ***** and A possible charge from said power generation means to said battery, When it was based without a possible discharging amount of said battery, existence of a charge start request to said battery was judged and it was judged as those with a charge start request, it constituted so that it might be made to generate electricity by operating said power generation means and an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive or said battery might be made to perform.

[0007]As shown in drawing 1, in the invention according to claim 2 An electric motor for a vehicles drive, A chargeable and dischargeable battery for the electric power supplies to said electric motor for a vehicles drive, A power generation means which generates electricity for an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery, A battery possible charge detection means to be a control device of an electromobile which comprises ***** and to detect a possible charge to said battery from said power generation means, A battery possible discharging amount detection means to detect a possible discharging amount of said battery, A possible charge from said power generation means detected by said battery possible charge detection means to said battery, A possible discharging amount of a battery detected by said battery possible

discharging amount detection means, When judged as those with a charge start request to said battery by decision means which is alike, is based and judges existence of a charge start request to said battery, and said decision means, It was made to constitute including a control means to which make it generate electricity by operating said power generation means, and an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive or said battery is made to carry out.

[0008]If constituted like claim 1 and the invention according to claim 2, a possible charge (it is the electric energy which can be supplied to a battery by a power generation means) to a battery, A possible discharging amount (ullage of battery electric power which can be supplied to an electric motor for a vehicles drive, etc.) of a battery, It is alike, it is based and existence of a charge start request to a battery is judged, As a result, since it can be made to be able to generate electricity by the ability to operate said power generation means for the first time and an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive or said battery can be made to perform when it is judged that a charge start request to a battery occurs, In the range which is not exhausted more than predetermined, a battery by within the limits [it does not worsen power performance of vehicles driven with said electric motor for a vehicles drive]. an operation start stage of a power generation means (for example, an engine for a dynamo drive, a dynamo, or an electric motor for a vehicles drive that has a regenerative function) -- ***** -- things are made.

[0009]therefore -- while maintaining power performance of vehicles driven with said electric motor for a vehicles drive good -- flight range of an electric motor for a vehicles drive -- the maximum ***** -- things are made and an actuator meeting of a power generation means can be reduced. Therefore, for example, fault accompanying the power generation means operating frequently (when an engine for a dynamo drive and a dynamo are made into a power generation means) For example, when an electric motor for a vehicles drive which has ****, such as causing increase of a discharge of fuel consumption and an exhaust air detrimental constituent, noise vibrations, etc., and a regenerative function is made into a power generation means, For example, a vehicle deceleration degree becomes large, and traveling performance gets worse, or ****, like an electric motor for a vehicles drive carries out temperature up too much can be eliminated as much as possible.

[0010]According to this invention, a case where engine water temperature and catalyst temperature are low is assumed like before (considering a part for power consumption for catalyst heating etc.), Since it is not necessary to set up uniformly a threshold (threshold for judging whether a possible discharging amount of a battery is more than predetermined) of a battery charge at the time of judging existence of a charge start request highly, the power generation means can be prevented from operating frequently more than needed also by this.

[0011]A dynamo with which said power generation means generates electricity in the invention according to claim 3 for an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery, When it is constituted including an engine for a dynamo drive

which drives said dynamo and said control means is judged to be those with a charge start request to said battery by said decision means, It constituted so that said engine for dynamos might be started, power generation with said dynamo might be made to perform and an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive or said battery might be made to perform.

[0012]Said power generation means comprises an invention according to claim 4 including a means to generate electricity by regenerative energy revived from said electric motor for a vehicles drive at the time of vehicle deceleration, When said control means was judged to be those with a charge start request to said battery by said decision means, it was made to be constituted including a means to make power generation by said electric motor for a vehicles drive perform, and to make an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery perform.

[0013]Based on power consumption of said electric motor for a vehicles drive, said battery possible discharging amount detection means consisted of inventions according to claim 5 so that a possible discharging amount of a battery might be detected. If it does in this way, it will become possible with comparatively easy composition to detect a possible discharging amount of a battery with high precision.

[0014]Based on a production of electricity at the time of operating said power generation means, said battery possible charge detection means consisted of inventions according to claim 6 so that a possible charge to said battery might be detected. If it does in this way, it will become possible with comparatively easy composition to detect a possible charge of a battery with high precision.

[0015]A dynamo with which said power generation means generates electricity in the invention according to claim 7 for an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery, When constituted including an engine for a dynamo drive which drives said dynamo, it constituted so that a production of electricity at the time of operating said power generation means might be set up according to an engine-warm state.

[0016]A dynamo with which said power generation means generates electricity in the invention according to claim 8 for an electric power supply to said electric motor for a vehicles drive, or said battery, When constituted including an engine for a dynamo drive which drives said dynamo, it constituted so that a production of electricity at the time of operating said power generation means might be set up according to a catalytic activity state.

[0017]if constituted like claim 7 and claim 8 -- engine water temperature and a catalytic activity degree -- an exhaust air discharge in the state where it stopped low, if a charge start request occurs even when low. Namely, since power generation can be made to start where an engine output for a dynamo drive is suppressed low, The situation referred to as having to delay start up (power generation start) of an engine for a dynamo drive is avoidable until it carries out temperature up to prescribed temperature, since an exhaust air

discharge increases like before when engine water temperature and a catalytic activity degree are low. Therefore, in waiting time to a power generation start in the former, **** said that a power supply to an electric motor for a vehicles drive will decline, and power performance will decline is avoidable.

[0018]in addition -- if it does in this way -- engine water temperature and a catalytic activity degree, since power generation becomes possible, decrease of the maximum carrying out the exhaust air discharge itself when low, the conventional device -- like -- engine water temperature and a catalytic activity degree -- the necessity of having an electric heating catalyst in preparation for the low time can also be eliminated, and it also becomes being able to attain large low cost-ization. It constituted from an invention according to claim 9 so that a production of electricity at the time of operating said power generation means might be set up according to a different parameter and a production of electricity from which the desired characteristic is obtained might be chosen and set up from inside of the set-up production of electricity.

[0019]while maintaining power performance of vehicles which are driven with said electric motor for a vehicles drive according to this composition good -- flight range of an electric motor for a vehicles drive -- the maximum ***** -- things being made and. When constituted like claim 7 and claim 8 of course further for example, it becomes possible to operate a power generation means of the ability to reduce an actuator meeting of a power generation means by a production of electricity from which the desired characteristic is obtained (for example, an exhaust air discharge and fuel consumption can be made smaller). Therefore, since an output of an engine for a dynamo drive can be restricted to the minimum generation output that can stop an exhaust air discharge and fuel consumption to the minimum when operating a power generation means, even if it operates a metaphor power generation means, it becomes possible to control fuel consumption and an exhaust air discharge to the minimum etc.

[0020]Although it is in others variously as a production of electricity from which the desired characteristic is obtained, a production of electricity from which the characteristic which should give [production of electricity / which can secure more than a predetermined level] priority to a production of electricity which an engine noise becomes below predetermined, for example, and the stability of engine operation is obtained can be chosen suitably, and can be set up.

[0021]

[Effect of the Invention]According to claim 1 and the invention according to claim 2, the possible charge to a battery, It is based without the possible discharging amount of a battery, and the existence of the charge start request to a battery is judged, As a result, since it can be made to be able to generate electricity by the ability to operate said power generation means for the first time and the electric power supply to said electric motor for a vehicles drive or said battery can be made to perform when it is judged that the charge start request to a battery occurs, the range which a battery does not exhaust more than

predetermined by within the limits [it does not worsen the power performance of the vehicles driven with said electric motor for a vehicles drive] -- the operation start stage of a power generation means -- ***** -- things are made.

[0022]therefore -- while maintaining the power performance of the vehicles driven with said electric motor for a vehicles drive good -- the flight range of the electric motor for a vehicles drive -- the maximum ***** -- things are made and the actuator meeting of a power generation means can be reduced. Therefore, the fault accompanying the power generation means operating frequently can be eliminated as much as possible. According to this invention, the case where engine water temperature and catalyst temperature are low is assumed like before (considering a part for the power consumption for catalyst heating etc.), Since it is not necessary to set up uniformly the threshold (threshold for judging whether the possible discharging amount of a battery is more than predetermined) of the battery charge at the time of judging the existence of a charge start request highly, the power generation means can be prevented from operating frequently more than needed also by this.

[0023]In the invention according to claim 3, as well as the ability especially to do the above-mentioned operation effect so, since the actuator meeting of the engine for a dynamo drive can be reduced as much as possible, it becomes possible to reduce the discharge of fuel consumption and an exhaust air detrimental constituent, noise vibrations, etc. In the invention according to claim 4, as well as the ability especially to do the above-mentioned operation effect so, since the regeneration opportunity of the electric motor for a vehicles drive to have a regenerative function can be reduced as much as possible, A vehicle deceleration degree becomes large at the time of regeneration, and traveling performance gets worse, or ****, like the electric motor for a vehicles drive carries out temperature up too much can be controlled as much as possible.

[0024]According to the invention according to claim 5, it becomes possible with comparatively easy composition to detect the possible discharging amount of a battery with high precision. According to the invention according to claim 6, it becomes possible with comparatively easy composition to detect the possible charge of a battery with high precision. according to claim 7 and the invention according to claim 8 -- engine water temperature and a catalytic activity degree -- an exhaust air discharge in the state where it stopped low, if a charge start request occurs even when low. Namely, since power generation can be made to start where the engine output for a dynamo drive is suppressed low, The situation referred to as having to delay start up (power generation start) of the engine for a dynamo drive is avoidable until it carries out temperature up to prescribed temperature, since an exhaust air discharge increases like before when engine water temperature and a catalytic activity degree are low. Therefore, in the waiting time to the power generation start in the former, **** said that the power supply to the electric motor for a vehicles drive will decline, and power performance will decline is avoidable.

[0025]in addition -- if it does in this way -- engine water temperature and a catalytic activity

degree, since power generation becomes possible, decrease of the maximum carrying out the exhaust air discharge itself when low, the conventional device -- like -- engine water temperature and a catalytic activity degree -- the necessity of having an electric heating catalyst in preparation for the low time can also be eliminated, and it also becomes being able to attain large low cost-ization. while maintaining the power performance of the vehicles which are driven with said electric motor for a vehicles drive according to the invention according to claim 9 good -- the flight range of the electric motor for a vehicles drive -- the maximum ***** -- things being made and. When constituted like claim 7 and claim 8, of course, it becomes possible to operate a power generation means of the ability to reduce the actuator meeting of a power generation means by the production of electricity from which the desired characteristic is obtained (for example, an exhaust air discharge and fuel consumption can be made smaller). Therefore, since the output of the engine for a dynamo drive can be set as the minimum production of electricity that can stop an exhaust air discharge and fuel consumption to the minimum when operating a power generation means, even if it operates a metaphor power generation means, it becomes possible to control fuel consumption and an exhaust air discharge to the minimum etc. Although it is in others variously as a production of electricity from which the desired characteristic is obtained, the production of electricity from which the characteristic which should give. [production of electricity / which can secure more than a predetermined level] priority to the production of electricity which an engine noise becomes below predetermined, for example, and the stability of engine operation is obtained can be chosen suitably, and can be set up.

[0026]

[Embodiment of the Invention]Below, the 1 embodiment of this invention is described based on an attached drawing. Drawing 2 shows the system configuration of the series hybrid vehicle (SHEV) concerning this embodiment. As shown in drawing 2, SHEV concerning this embodiment, A gearbox, reduction gears, etc. which tell the output of the electric motor 13 for a vehicles drive used for the drive of the engine 10 for a dynamo drive, the dynamo 11 used for an electric power supply, the battery 12 which accumulates and supplies energy, and vehicles, and the energy regeneration at the time of a slowdown, and this electric motor 13 for a vehicles drive to the driving wheel 15. It is constituted including the drive system 14 constituted by containing, the control device 16 which controls these, etc. The energy regeneration function at the time of the vehicle deceleration of said engine 10 for a dynamo drive, the dynamo 11, and the electric motor 13 for a vehicles drive will be equivalent to the power generation means concerning this invention.

[0027]Said electric motor 13 for a vehicles drive receives supply of electric power from both the battery 12, and both [either or] 11. When the energy for the required power of the electric motor 13 for a drive is in the battery 12, That is, when the battery 12 is in sufficient charging state, the electric motor 13 for a vehicles drive was driven with the energy of the battery 12, and the engine 10 for a dynamo drive and the dynamo 11 were not driven, and it

has come them.

[0028]When the energy of the battery 12 becomes an output which does not fill the required power of the electric motor 13 for a vehicles drive on the other hand, or when less than a predetermined setting-out charge, driving the engine 10 for a dynamo drive -- this -- connection (mechanical -- direct connection or a clutch.) The electric power generated with the dynamo 11 carried out, including the case where it connects via the case where it connects via a gearbox, a belt, etc., an electric clutch, etc., is used for supply of the driving energy to the electric motor 13 for a vehicles drive, and charge of the battery 12. It is possible to also make the energy regeneration function at the time of the vehicle deceleration of the electric motor 13 for a vehicles drive perform supply of the driving energy to the electric motor 13 for a vehicles drive and charge of the battery 12.

[0029]And when the charge of the battery 12 comes to fill the required power of the electric motor 13 for a vehicles drive, or when the battery 12 reaches a predetermined charge, operation of the engine 10 for a dynamo drive is stopped, and power generation of the dynamo 11 is stopped. Similarly, when the charge of the battery 12 comes to fill the required power of the electric motor 13 for a vehicles drive, or when the battery 12 reaches a predetermined charge, the energy regeneration function at the time of the vehicle deceleration of the electric motor 13 for a vehicles drive can be suspended.

[0030]By the way, said control device 16 consists of a microcomputer constituted including CPU, ROM, RAM, I/F, etc., Input and output of the electric motor 13 for a vehicles drive, the charge and discharge of the battery 12, the output of the dynamo 11, And various control of the throttle valve etc. which control ON-OFF of start up and a stop of the engine 10 for a dynamo drive, and the input-and-output relay 17 of the battery 12 and the intake air flow of the engine 10 for a dynamo drive can be performed now.

[0031]The water temperature sensor 18 for detecting the engine water temperature T_w is allocated by the engine 10 for a dynamo drive, and the signal from this water temperature sensor 18 is read into said control device 16. Therefore, this water temperature sensor 18 will function as a means to detect an engine-warm state. And the catalyst 19 as an exhaust gas cleaning system is infixed in the exhaust air downstream of the exhaust pipe of the engine 10 for a dynamo drive. The catalyst temperature sensor 20 for detecting catalyst temperature T_c is allocated by this catalyst 19, and the signal of this catalyst temperature sensor 20 is read into said control device 16. Therefore, this catalyst temperature sensor 20 will function as a means to detect a catalytic activity state.

[0032]The fundamental view of the control method which the control device 16 in this embodiment performs to below is explained. First, drawing 5 shows the relation between engine water temperature and exhaust air HC emission concentration, and thereby, it turns out that HC emission concentration tends to become high, so that water temperature is low. And although drawing 6 shows the relation between catalyst temperature and HC emission concentration, exhaust-air-purification performance hardly functions but a catalyst results in becoming high [HC emission concentration] at low temperature by this, It turns out that

temperature takes for approaching catalytic activity temperature, exhaust-air-purification performance rises quickly, HC emission concentration also falls according to this, exhaust-air-purification performance becomes almost fixed above a certain temperature, and HC emission concentration can be stopped low.

[0033]Drawing 7 is a map showing the characteristic of the intake air flow of the engine 10 for a dynamo drive, and expresses intake-air-flow diagrams, such as the engine 10 for a dynamo drive, as a vertical-axis engine torque (for example, kg-m) and a horizontal-axis engine speed (for example, rpm). Thereby, it turns out that an engine intake air flow has an engine output (a ** engine-torque x engine speed, for example, ps, kw) and correlation. The exhaust gas volume (for example, l/min, g/min) discharged from an engine has an intake air flow (for example, l/min, g/min) and correlation.

[0034]Therefore, an exhaust air discharge, discharge:, for example, l/min, such as HC, CO, and NOx, Since it becomes the value which multiplied the concentration (ppm) of each of that ingredient by exhaust gas volume (for example, l/min), when concentration is high, an exhaust air discharge (for example, l/min) can be made small by making small exhaust gas volume (for example, l/min) (for example, l/min), i.e., an intake air flow.

[0035]Namely, when engine water temperature and catalyst temperature are low, in other words, when exhaust air emission concentration (emission concentration, such as HC, CO, and NOx) is high, By making it small, the engine torque (output) of the engine 10 for a dynamo drive. The intake air flow (for example, l/min) of the engine 10 for a dynamo drive can be reduced, and the exhaust air discharge (for example, l/min, g/min) discharged from the engine 10 for a dynamo drive as total can be made small.

[0036]That is, when the charges of the battery 12 run short and the engine 10 for a dynamo drive must be made to operate by the case where engine water temperature and catalyst temperature are low and where exhaust air concentration is high. The output is extracted to necessary minimum, and if control which stops an exhaust air discharge low is performed, fuel consumption, exhaust performance, etc. can be maintained good simultaneously, maintaining power performance good.

[0037]Drawing 8 and drawing 9 restrict an engine output = production of electricity that the discharge itself should be controlled since HC emission concentration is so high that the engine water temperature T_w based on the above-mentioned idea is low, Based on the view of restricting an engine output = production of electricity the discharge itself being controlled since HC emission concentration is high when [when catalyst temperature T_c is low] exhaust-air-purification efficiency is bad, It is the map which defined the control-objectives value (target production of electricity) for restricting an engine output = production of electricity to a predetermined value so that an exhaust air discharge can be low stopped according to the water temperature T_w and catalyst temperature T_c .

[0038]and drawing 10 (A) and drawing 10 (B) -- an operating condition (for example, an engine output = production of electricity) -- each time -- it is the data in which the upward tendency of the engine water temperature T_w from an engine start start and the upward

tendency of catalyst temperature T_c were shown. Therefore, it can opt for the target output P_{start} at the time of start up of the engine 10 for a dynamo drive from the target production of electricity defined by drawing 8 and drawing 9, and the operation profile after start up of the engine 10 for a dynamo drive can be assumed from the water temperature T_w of drawing 10 (A) and (B), and the upward tendency line of catalyst temperature T_c .

[0039]And together with this, change of the charge (SOC) of the battery 12 after start up of the dynamo 11 can be presumed with the present battery average discharging amount. Here, the control which the control device 16 in this embodiment performs is concretely explained according to the flow chart of drawing 3 and drawing 4. The control device 16 is provided with the function as the battery possible charge detection means concerning this invention, a battery possible discharging amount detection means, a decision means, and a control means by software so that it may be explained below.

[0040]First, in S101, it is judged whether the present dynamo 11 and the engine 10 for a dynamo drive are [*****] under operation. If it is under operation, it will escape from this control routine and start-up / operation routine of power generation system APU will be continued. If it is not [be / it] under operation, it will progress to S102 (if it is under stop). The engine water temperature T_w is read in S102.

[0041]Catalyst temperature T_c is read in S103 continuing. Next, in S104, the target production of electricity P_w defined based on the engine water temperature T_w is calculated with reference to drawing 8 (load limitation map by water temperature). In S105, the target production of electricity P_c defined based on catalyst temperature T_c is calculated with reference to drawing 9 (load limitation map by catalyst temperature).

[0042]In S106, the target production of electricity P_w decided from the water temperature T_w and catalyst temperature T_c and the value of the one where P_c is smaller are chosen, and it is considered as the generation output P_0 at the time of start up of the engine 10 for a dynamo drive (at the time of a power generation start). With reference to drawing 10 (A) and drawing 10 (B), water temperature T_{w1} and catalyst temperature T_{c1} after the lapsed time t from the start-up start at the time of operating the engine 10 for a dynamo drive are calculated S107 by the generation output P_0 set up by S106.

[0043]In S108, target production-of-electricity P_{w1} when the water temperature T_w is set to T_{w1} is calculated with reference to the map of drawing 8. In S109, target production-of-electricity P_{c1} when catalyst temperature T_c is set to T_{c1} is calculated with reference to the map of drawing 9. And in S110, the value of the smaller one [1 / target production-of-electricity P_{w1} and / target production-of-electricity P_{c1}] is chosen, and it is considered as the generation output P_1 (it is equivalent to the possible charge to a battery) t -second after the engine 10 for a dynamo drive.

[0044]In S111, average motor energy expenditure P_{mot} currently consumed in the electric motor 13 for a vehicles drive is calculated now. It asks for average motor energy expenditure P_{mot} calculated by the generation outputs P_1 and S111 for which it asked by S110, and the charge-and-discharge output (battery input-and-output income-and-outgo-

bat=Pmot-P1) to the ** batteries 12 in S112.

[0045]In S113, the charge-and-discharge income and outgo (battery capacity change; $\Delta\text{SOC} = \text{last time SOC} - \text{this time SOC}$) of the battery 12 are calculated based on Pbat calculated by S112. In S114, it is judged whether it is $\Delta\text{SOC} > 0$. Namely, it has exceeded the generation output P1 which will be obtained when it was $\Delta\text{SOC} > 0$ and average motor energy expenditure Pmot currently consumed in the electric motor 13 for the present vehicles drive starts charge, Since it does not do even if it starts charge of the battery 12, i.e., there is **** to which the battery 12 falls too much to the charge below predetermined supposing it does not start charge as it is, it progresses to S117 in order to judge whether charge of the battery 12 is actually started.

[0046]Are less than the generation output P1 which will be obtained on the other hand when it was $\Delta\text{SOC} \leq 0$ and average motor energy expenditure Pmot currently consumed in the electric motor 13 for a vehicles drive starts charge now, It progresses to S115 side until it judges that there is no necessity of still starting charge (that is, it is preferred to delay charge starting since a battery will be charged more than needed if charge is started from now on) and set to $\Delta\text{SOC} > 0$.

[0047]in S115, after integrating ΔSOC calculated by S113 (namely, -- searching for the sum total by the present of ΔSOC) and memorizing as SOCcal (it is equivalent to the point estimate of the total discharging amount by the present), P1 is set to P0 in S116, it returns to S107 again, and an operation is repeated. On the other hand, if judged as $\Delta\text{SOC} > 0$ by S114, it will progress to S117, but in this S117, ΔSOC is added to SOCcal and it is again referred to as SOCcal (the point estimate of a total discharging amount including the newest discharging amount is calculated). The SOCcal value calculated again serves as the maximum fall cost (namely, total presumed discharging amount from the battery 12) of SOC after a power generation start presumed.

[0048]In S118, present SOC is read as SOCnow. In S119, the value which subtracted the presumed SOC fall cost SOCcal from this SOCnow is calculated, and this is set to SOCmin which is presumed minimum SOC. In S120, this SOCmin judges whether it is smaller than setting-out minimum SOC as a threshold for judging the existence of a power generation requirement. That is, the possible discharging amount of a battery will be detected by S115, S117 - S120.

[0049]If it is YES ($\text{SOCmin} < \text{setting-out minimum SOC}$), and charge will actually be started and power consumption of the battery 12 will not be compensated, Actually it shifts to start-up / operation routine of power generation system APU, the engine 10 for a dynamo drive is put into operation, and power generation is started with the dynamo 11 noting that there is **** of the battery 12 being exhausted more than predetermined, the output of the electric motor 13 for a vehicles drive declining, and power performance getting worse. The generation output at the time of start up of the engine 10 for a dynamo drive (at the time of a power generation start) is controlled by S106 by P0 calculated or set by S116, and the generation output after predetermined time t second passage is controlled by P1 calculated

by S110.

[0050]On the other hand, if it is NO (SOCmin>= setting-out minimum SOC), a return will be carried out and the above-mentioned routine will be repeated. Namely, since it will be within limits which can fully recover consumption of the battery 12 and there will also be no **** of 12 battery exhausted more than predetermined if it puts in another way and charge will be started from now on even if it does not yet start charge immediately, priority is given to improvement in fuel consumption and exhaust performance, without starting the engine 10 for a dynamo drive.

[0051]Thus, in making it charge according to this embodiment so that the battery 12 may discharge for the drive of the electric motor 13 for a vehicles drive, etc. and it may compensate this. Within limits which do not worsen power performance, i.e., the range which the battery 12 does not exhaust more than predetermined. Since the start-up start period of a power generation system (the engine 10 for a dynamo drive and dynamo 11 grade) is delayable, while maintaining power performance good -- the flight range of the electric motor 13 for a vehicles drive -- the maximum ***** -- things being made and. Since the operation opportunity of a power generation system (power generation means of the engine 10 for a dynamo drive or dynamo 11 grade) can be reduced, discharge of fuel consumption and an exhaust air detrimental constituent can be lessened as much as possible.

[0052]And in this embodiment, when making a power generation system operate. Since he is trying to restrict the output of the engine 10 for a dynamo drive to the minimum generation output that can stop an exhaust air discharge low and by which aggravation of fuel consumption is also suppressed simultaneously to the minimum, even if it makes a metaphor power generation system operate, fuel consumption and an exhaust air discharge can be controlled to the minimum. Therefore, since operation of the engine 10 for a dynamo drive can be started where an exhaust air discharge is stopped low if a power generation requirement occurs even when engine water temperature and catalyst temperature are low, Since the situation referred to as having to wait for the start up of the engine 10 for a dynamo drive is avoidable until it carries out temperature up to prescribed temperature, since an exhaust air discharge increases like before when engine water temperature and catalyst temperature are low, **** said that the power supply to the electric motor 13 for a vehicles drive will decline, and power performance will decline between this waiting time is avoidable.

[0053]Further, by this embodiment, since power generation was made possible, decrease of the maximum carrying out the exhaust air discharge itself at the time of low temperature, if the necessity of having an electric heating catalyst in preparation for the time of low temperature like a device before can also be eliminated and it has the usual catalyst as **, it will also become coming out enough and being able to attain large low cost-ization. The charge of the present actual battery 12 and the charge (production of electricity) presumed that recovery is possible with the dynamo 11, Since the engine 10 for a dynamo drive was

considered as the composition which carries out ***** start up so that the charge of the battery 12 after ** specified time elapse might be presumed and the charge might not be less than a predetermined charge, Since it is not necessary to set up uniformly the threshold of the battery charge at the time of judging the existence of a power generation requirement highly like before supposing the case where engine water temperature and catalyst temperature are low (considering a part for the power consumption for catalyst heating), The engine 10 for a dynamo drive can prevent operating frequently more than needed. . Therefore, according to this embodiment, the mileage by the electric motor 13 for "vehicles drive becomes short. As a result, *****" of a device is also certainly avoidable conventionally which was said that it becomes impossible to attain the original aim of reducing the actuator meeting of the engine for a dynamo drive as much as possible, and attaining effectively improvement in fuel consumption and exhaust performance, etc.

[0054]Next, a 2nd embodiment of this invention is described. A 2nd embodiment grasps beforehand the situation of change of the engine water temperature T_w and catalyst temperature T_c according to the lapsed time after a stop of the engine 10 for a dynamo drive, The target generation output at the time of start up is presumed using it, And it calculates how many outputs can be raised, grasping beforehand the situation of change of the engine water temperature T_w and catalyst temperature T_c according to the lapsed time after start up in after start up, and controlling an exhaust air discharge by the lapsed time t after start up. Therefore, the water temperature sensor 18 and the catalyst temperature sensor 20 with which a 1st embodiment is provided are omissible.

[0055]Since other system configurations are the same as that of a 1st embodiment, they omit explanation, and they carry out it to explaining according to the flow chart of drawing 11 and drawing 4 about the control which the control device 16 performs. In S201, it is judged whether the present dynamo 11 and the engine 10 for a dynamo drive are [*****] under operation. If it is under operation, it will escape from this control routine and start-up / operation routine of power generation system APU will be continued. **. If it is not [be / it] under operation, it will progress to S202 (if it is under stop).

[0056]In S202, lapsed time t_0 from the last shutdown of the engine 10 for a dynamo drive is calculated. In S203, it opts for the target generation output P_0 which has carried out setting storing beforehand according to said lapsed time t_0 . In S204, the capability P_{apu} after time t_0 progress is calculated. This operation is made by adding the value which multiplied the target generation output P_0 by the output P_s according to the lapsed time t after start up. [0057]That is, the operation as for which $P_{apu}=P_0+P_s \times t$ becomes is performed. This operation calculates how many outputs can be raised, grasping beforehand the rising degree of the water temperature T_w or catalyst temperature T_c , and controlling an exhaust air discharge by the lapsed time t after start up (in addition). it can be said that P_s is the output improvement cost per unit time after starting operation by the target generation output P_0 -- specifically, the processing of S104-S110 in a 1st embodiment is simplified.

[0058]In the following S205, average motor energy expenditure P_{mot} currently consumed in the electric motor 13 for a vehicles drive is calculated now. It asks for P_{apu} calculated by S204, average motor energy expenditure P_{mot} calculated by S205, and the charge-and-discharge output (battery input-and-output income-and-outgo- $bat=P_{mot}-P_{apu}$) to the ** batteries 12 in S206.

[0059]In S207, the charge-and-discharge income and outgo (battery capacity change; $\Delta SOC = \text{last time SOC} - \text{this time SOC}$) of the battery 12 are calculated based on P_{bat} calculated by S206. In S208, it is judged whether it is $\Delta SOC > 0$. Namely, it has exceeded the generation output P_{apu} which will be obtained when it was $\Delta SOC > 0$ and average motor energy expenditure P_{mot} currently consumed in the electric motor 13 for the present vehicles drive starts charge, Since it does not do even if it starts charge of the battery 12, i.e., there is **** to which the battery 12 falls too much to the charge below predetermined supposing it does not start charge as it is, It progresses to S117 like a 1st embodiment in order to judge whether charge of the battery 12 is actually started.

[0060]Are less than the generation output P_{apu} which will be obtained on the other hand when it was $\Delta SOC \leq 0$ and average motor energy expenditure P_{mot} currently consumed in the electric motor 13 for a vehicles drive starts charge now, It progresses to S209 side until it judges that there is no necessity of still starting charge (that is, it is preferred to delay charge starting since a battery will be charged more than needed if charge is started from now on) and set to $\Delta SOC > 0$.

[0061]in S209, after integrating ΔSOC calculated by S207 (namely, -- searching for the sum total by the present of ΔSOC) and memorizing as SOC_{cal} (it is equivalent to the point estimate of the total discharging amount by the present), it returns to S204 again and an operation is repeated. And since it is the same in a 1st embodiment having explained after S117, explanation is omitted. P1 which appears after S117 is replaced and applied to P_{apu} in a 2nd embodiment.

[0062]Thus, according to a 2nd embodiment, since the water temperature sensor 18 and the catalyst temperature sensor 20 which can do so the same operation effect as a 1st embodiment and also with which a 1st embodiment is provided are omissible, they can attain simplification and low cost-ization of composition. Although control precision falls a little compared with a 1st embodiment, the burden which supervises the output of the water temperature sensor 18 or the catalyst temperature sensor 20 is eased, and data processing can be simplified.

[0063]By the way, although each above-mentioned embodiment explained the control in the case of generating electricity with the dynamo 11 and the engine 10 for a dynamo drive, and making it charge to the battery 12, This invention can be applied, not only this but when making it generate electricity with the electric motor 13 for a vehicles drive which has a regenerative function at the time of a slowdown, etc. for example, and making it charge to the battery 12. That is, the possible charge (the production of electricity by the electric motor 13 for a vehicles drive is included) to the battery 12, When it is based without the

possible discharging amount (ullage of the battery electric power which can be supplied to the electric motor for a vehicles drive, etc.) of said battery, the existence of the charge start request to said battery is judged and it is judged as those with a charge start request, It can be made to generate electricity for the first time by demonstrating the regenerative function by said electric motor 13 for a vehicles drive. Since the regeneration opportunity of the electric motor for a vehicles drive to have a regenerative function can be reduced as much as possible if it does in this way, a vehicle deceleration degree becomes large at the time of regeneration, and traveling performance will get worse, or ****, like the electric motor for a vehicles drive carries out temperature up too much can be controlled as much as possible. [0064]In each above-mentioned embodiment, when operating a power generation means, set the output of the engine 10 for a dynamo drive as the minimum production of electricity that can stop an exhaust air discharge and fuel consumption to the minimum, and make it possible to control fuel consumption and an exhaust air discharge to the minimum etc., but. It is also possible to set it as the production of electricity from which the characteristic of other requests is obtained, for example instead of what is restricted to this. That is, for example, a production of electricity can be chosen suitably and it can set up so that the characteristics to which priority should be given, such as a production of electricity which can secure more than a predetermined level, may be obtained in the production of electricity which an engine noise becomes below predetermined, and the stability of engine operation.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The block diagram showing the composition of this invention.

[Drawing 2]The system configuration figure concerning a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 3]The control flow chart of an embodiment same as the above (the 1).

[Drawing 4]The control flow chart of an embodiment same as the above (the 2).

[Drawing 5]The figure showing the relation between engine water temperature and exhaust air HC concentration.

[Drawing 6]The figure showing the relation between catalyst temperature and exhaust air HC concentration.

[Drawing 7]The figure showing the relation between an engine speed, an engine torque, and an intake air flow.

[Drawing 8]The table for setting up the target production of electricity according to engine water temperature.

[Drawing 9]The table for setting up the target production of electricity according to catalyst temperature.

[Drawing 10]The time chart (A) indicates the situation of the water temperature change for every output to be. The time chart (B) indicates the situation of the catalyst temperature change for every output to be.

[Drawing 11]The control flow chart of a 2nd embodiment of this invention.

[Description of Notations]

10 The engine for a dynamo drive

11 Dynamo

12 Battery

13 The electric motor for a vehicles drive

16 Control device

18 Water temperature sensor

19 Catalyst

20 Catalyst temperature sensor

[Translation done.]

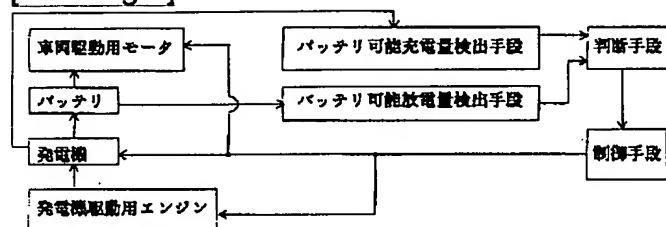
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

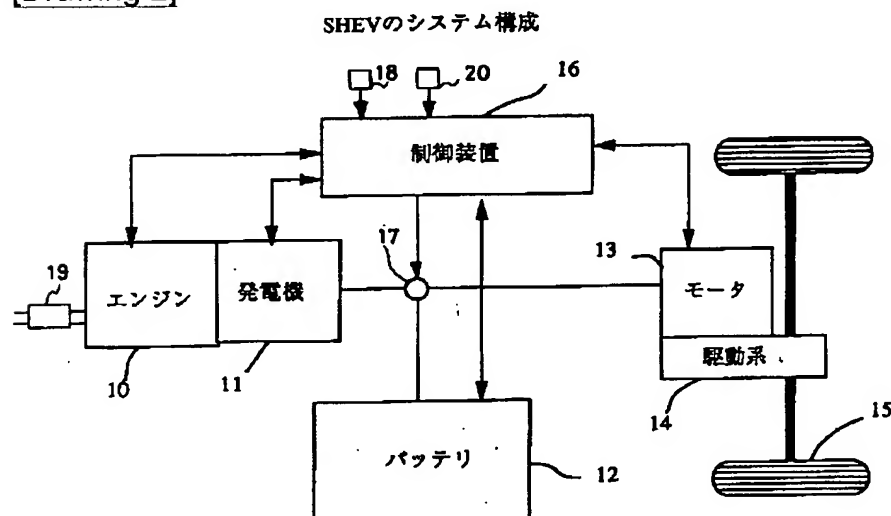
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

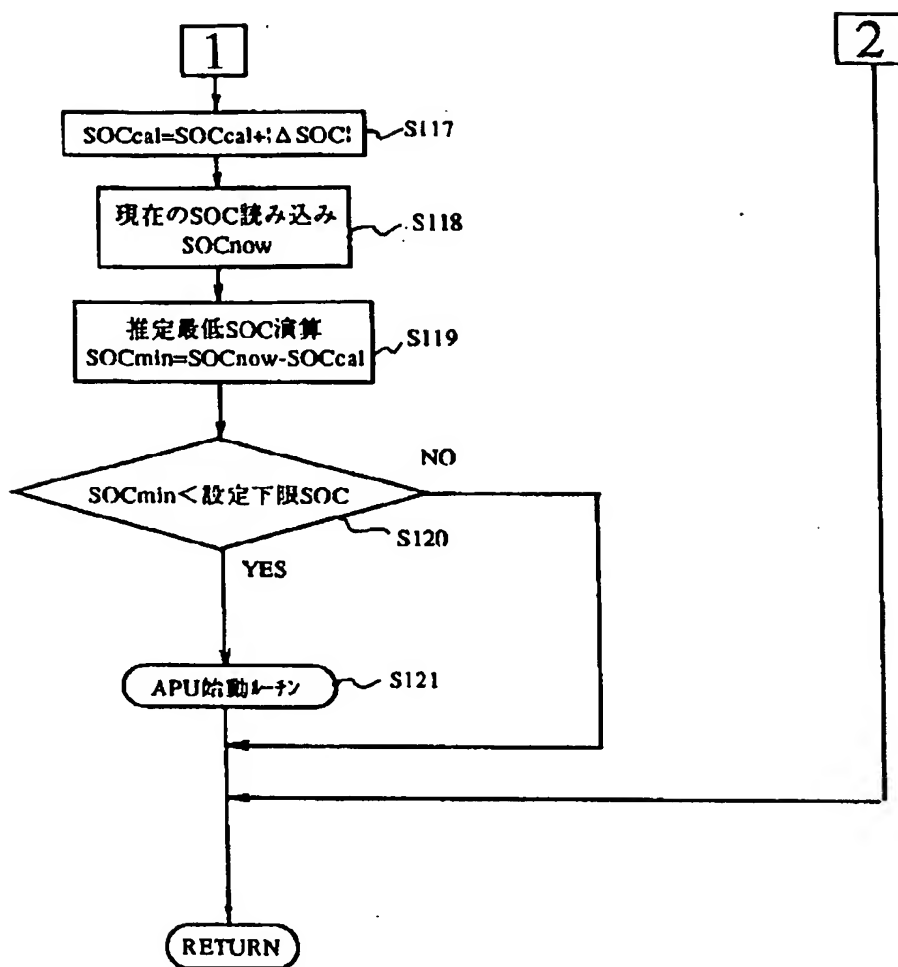
[Drawing 1]



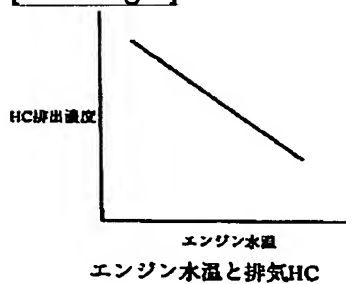
[Drawing 2]



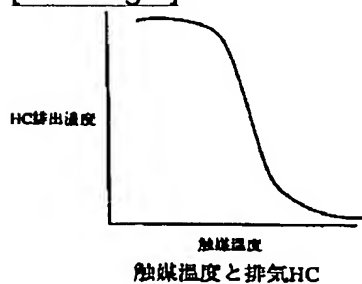
[Drawing 4]



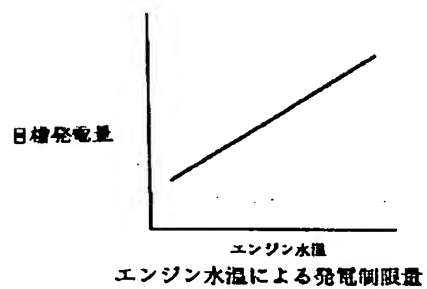
[Drawing 5]



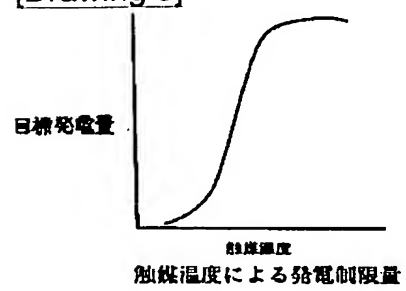
[Drawing 6]



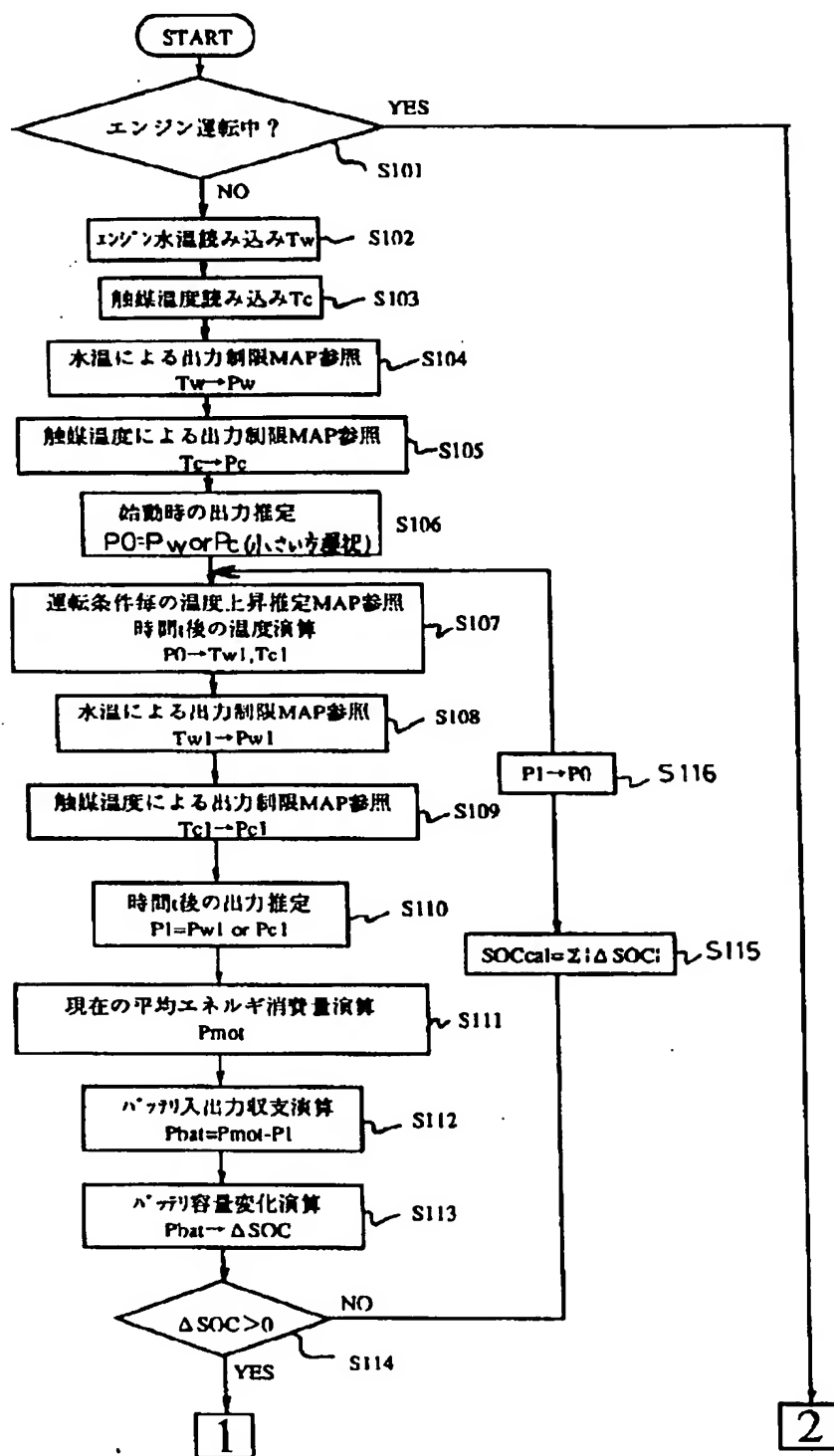
[Drawing 8]



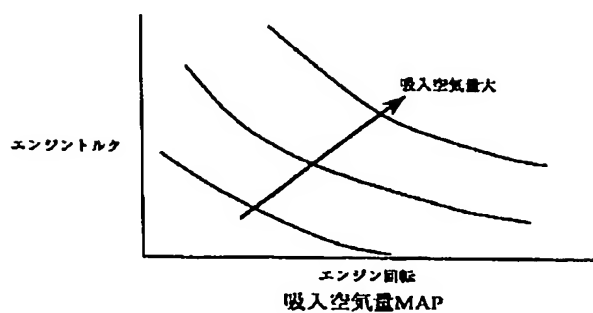
[Drawing 9]



[Drawing 3]



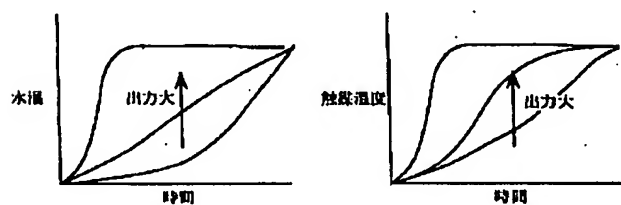
[Drawing 7]



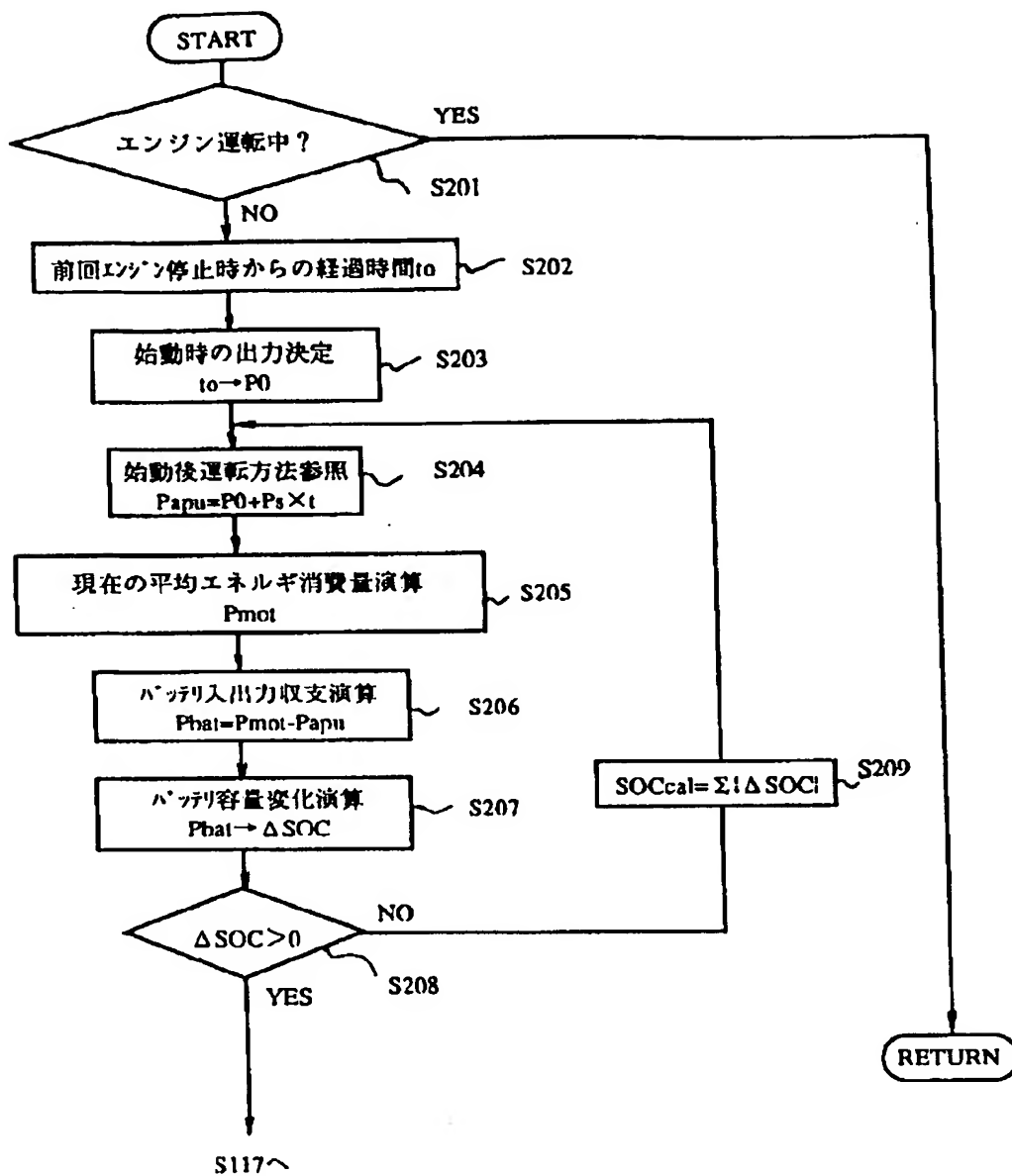
[Drawing 10]

(A)

(B)



[Drawing 11]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-22503

(43)公開日 平成11年(1999) 1月26日

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号

F 0 2 D 29/06

B 6 0 L 7/22

11/02

F 0 2 N 11/04

F I

F 0 2 D 29/06

B 6 0 L 7/22

11/02

F 0 2 N 11/04

D

A

D

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平9-179647

(22)出願日 平成9年(1997) 7月4日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 稲田 英二

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 北田 真一郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 菊池 俊雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 笹島 富二雄

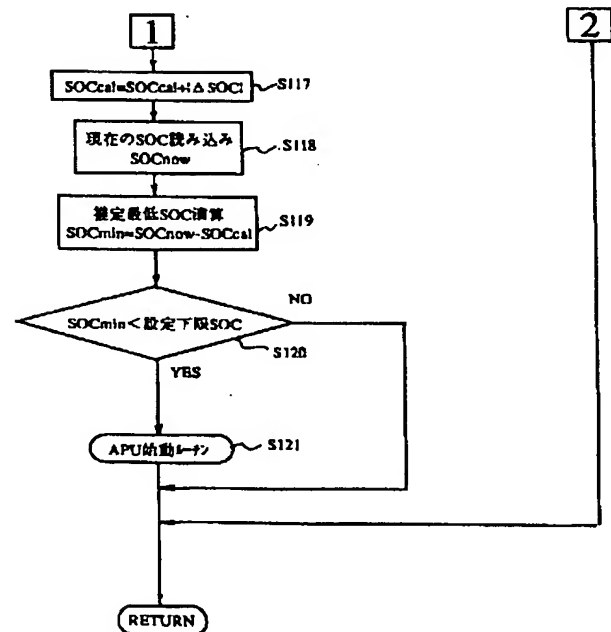
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気自動車の制御装置

(57)【要約】

【課題】電気自動車において、動力性能を保ちつつ、車両駆動用電気モータによる走行航続距離を最大限長くできるようにすること。

【解決手段】現在のバッテリー12の放電量 (S118) と、発電機11により回復可能と推定される充電量 (発電量; S117) と、から所定時間経過後のバッテリー12の充電量を推定し (S119)、その充電量が所定の充電量を下回らないように発電機駆動用エンジン10を最大限遅らせて始動させ発電機11による発電を開始させる (S120, S121)。従って、動力性能を悪化させない範囲内で、即ちバッテリー12が所定以上に消耗しない範囲で、発電機11の始動開始時期を遅らせることができるので、動力性能を良好に維持しながら車両駆動用電気モータ13の航続距離を最大限伸ばすことができる。発電システムの運転機会を減らすことができるので、燃料消費・排気有害成分の排出を極力少なくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】車両駆動用電気モータと、

前記車両駆動用電気モータへの電力供給用の充放電可能なバッテリーと、

前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電手段と、

を含んで構成される電気自動車の制御装置であって、前記発電手段から前記バッテリーへの可能充電量と、前記バッテリーの可能放電量と、に基づいて、前記バッテリーへの充電開始要求の有無を判断し、充電開始要求有りとな

【請求項 2】車両駆動用電気モータと、

前記車両駆動用電気モータへの電力供給用の充放電可能なバッテリーと、

前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電手段と、

を含んで構成される電気自動車の制御装置であって、前記発電手段から前記バッテリーへの可能充電量を検出するバッテリー可能充電量検出手段と、

前記バッテリーの可能放電量を検出するバッテリー可能放電

量検出手段と、前記バッテリー可能充電量検出手段により検出された前記発電手段から前記バッテリーへの可能充電量と、前記バッテリー可能放電量検出手段により検出されたバッテリーの可能放電量と、に基づいて、前記バッテリーへの充電開始要求の有無を判断する判断手段と、

前記判断手段により前記バッテリーへの充電開始要求有りとな判断されたときに、前記発電手段を作動させて発電を行なわせ、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給を行なわせる制御手段と、を含んで構成したことを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項 3】前記発電手段が、

前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電機と、

前記発電機を駆動する発電機駆動用エンジンと、を含んで構成され、

前記制御手段が、前記判断手段により前記バッテリーへの充電開始要求有りとな判断されたときに、前記発電機用エンジンを始動させて前記発電機による発電を行なわせ、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給を行なわせるように構成されたことを特徴とする請求項 2 に記載の電気自動車の制御装置。

【請求項 4】前記発電手段が、

車両減速時に前記車両駆動用電気モータから回生される回生エネルギーにより発電する手段を含んで構成され、

前記制御手段が、前記判断手段により前記バッテリーへの

2

充電開始要求有りとな判断されたときに、前記車両駆動用電気モータによる発電を行なわせ、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給を行なわせる手段を含んで構成されたことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の電気自動車の制御装置。

【請求項 5】前記バッテリー可能放電量検出手段が、前記車両駆動用電気モータの電力消費量に基づいて、バッテリーの可能放電量を検出することを特徴とする請求項 2 ～請求項 4 の何れか 1 つに記載の電気自動車の制御装置。

【請求項 6】前記バッテリー可能充電量検出手段が、前記発電手段を作動させた場合の発電量に基づいて、前記バッテリーへの可能充電量を検出することを特徴とする請求項 2 ～請求項 5 の何れか 1 つに記載の電気自動車の制御装置。

【請求項 7】前記発電手段が、

前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電機と、

前記発電機を駆動する発電機駆動用エンジンと、を含んで構成された場合に、

前記発電手段を作動させた場合の発電量を、エンジン暖機状態に応じて設定することを特徴とする請求項 6 に記載の電気自動車の制御装置。

【請求項 8】前記発電手段が、

前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電機と、

前記発電機を駆動する発電機駆動用エンジンと、を含んで構成された場合に、

前記発電手段を作動させた場合の発電量を、触媒活性状態に応じて設定することを特徴とする請求項 6 に記載の電気自動車の制御装置。

【請求項 9】前記発電手段を作動させた場合の発電量

を、異なるパラメータに応じて設定し、その設定された発電量のうち、所望の特性が得られる発電量を選択して設定することを特徴とする請求項 6 に記載の電気自動車の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車の制御装置に関し、特に、発電機駆動用エンジンと、このエンジンの機械出力により駆動する発電機と、車両駆動用電気モータ、駆動用電気モータへのエネルギー供給及び発電機のエネルギーを充電するためのバッテリー、さらにこれらを制御する制御装置を含んで構成されるハイブリッド電気自動車の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】発電機及び発電機駆動用エンジンを搭載した電気自動車はシリーズハイブリッド車（SHEV）と呼ばれる。これは、発電機を搭載することにより電気自動車（EV）の航続距離の拡大、ガソリンエンジン車の燃費・排気の向上等を狙いとしたものであり、例え

ば、バッテリーが充電状態、即ちバッテリーの充電量（SOC）が設定値以上のときはバッテリーのエネルギーのみで走行し、バッテリーの充電量が少なくなった、即ちSOCがある設定値より小さくなったときにエンジン駆動発電機を駆動して、これのエネルギーを駆動モータのエネルギー若しくはバッテリーの充電に使用し、充電量が所定値に達したらエンジン駆動発電機を停止するシステム等として知られている。

【0003】なお、発電機駆動用エンジンの運転方法としては、例えば特開平 5 - 3 2 8 5 2 1 号公報に開示されるようなものがあり、このものは、バッテリー蓄電量と所定蓄電量を比較し、その大小により発電機のON要求の有無を判断し、ON要求があったときは、次に触媒

（排気浄化触媒）の温度をみて、触媒温度が所定値以下ならば排気有害成分の排出を防止するべく触媒をまず加熱し、それによって触媒温度が所定温度に達した後（触媒が活性化した後）に初めて発電機駆動用エンジンをスタートさせる等している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の方法では、触媒温度が低い場合、発電要求があってから実際に発電機駆動用エンジンが駆動され発電を開始するまでに時間がかかるため、この間所望の出力が得られず動力性能が低下する惧れがある。また、触媒温度が低い場合を想定して（触媒加熱のための電力消費量分を加味して）、発電要求の有無を判定する際のバッテリー充電量の設定値を一律に高く設定しておく必要があるため、発電機駆動用エンジンが頻繁に作動されることになり、以って駆動モータによる走行距離が短くなる、延いては発電機駆動用エンジンの作動機会を極力減らして燃費・排気性能の向上等を図るという目的を効果的に達成できなくなる惧れがある。

【0005】本発明は、このような従来の実情に鑑みなされたもので、動力性能を保ちつつ、車両駆動用電気モータによる走行航続距離を最大限長くすることができるようにした電気自動車の制御装置を提供することを目的とする。更に、当該電気自動車の制御装置を、一層有益なものとする 것도 目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このため、請求項 1 に記載の発明においては、車両駆動用電気モータと、前記車両駆動用電気モータへの電力供給用の充放電可能なバッテリーと、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電手段と、を含んで構成される電気自動車の制御装置であって、前記発電手段から前記バッテリーへの可能充電量と、前記バッテリーの可能放電量と、に基づいて、前記バッテリーへの充電開始要求の有無を判断し、充電開始要求有り と 判断されたときに、前記発電手段を作動させて発電を行なわせ、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供

給を行なわせるように構成した。

【0007】請求項 2 に記載の発明では、図 1 に示すように、車両駆動用電気モータと、前記車両駆動用電気モータへの電力供給用の充放電可能なバッテリーと、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電手段と、を含んで構成される電気自動車の制御装置であって、前記発電手段から前記バッテリーへの可能充電量を検出するバッテリー可能充電量検出手段と、前記バッテリーの可能放電量を検出するバッテリー可能放電量検出手段と、前記バッテリー可能充電量検出手段により検出された前記発電手段から前記バッテリーへの可能充電量と、前記バッテリー可能放電量検出手段により検出されたバッテリーの可能放電量と、に基づいて、前記バッテリーへの充電開始要求の有無を判断する判断手段と、前記判断手段により前記バッテリーへの充電開始要求有り と 判断されたときに、前記発電手段を作動させて発電を行なわせ、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給を行なわせる制御手段と、を含んで構成するようにした。

【0008】請求項 1、請求項 2 に記載の発明のように構成すれば、バッテリーへの可能充電量（発電手段によりバッテリーへ供給可能な電力量）と、バッテリーの可能放電量（車両駆動用電気モータ等へ供給可能なバッテリー電力の残存量）と、に基づいて、バッテリーへの充電開始要求の有無を判断するようにし、その結果、バッテリーへの充電開始要求が有ると判断されたときに初めて、前記発電手段を作動させて発電を行なわせ、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給を行なわせることができるので、前記車両駆動用電気モータで駆動される車両の動力性能を悪化させない範囲内で或いはバッテリーが所定以上に消耗しない範囲で、発電手段（例えば、発電機駆動用エンジンや発電機、或いは回生機能を有する車両駆動用電気モータ）の作動開始時期を最大限遅らせることができる。

【0009】従って、前記車両駆動用電気モータで駆動される車両の動力性能を良好に維持しながら車両駆動用電気モータの航続距離を最大限伸ばすことができると共に、発電手段の作動機会を減らすことができる。よって、例えば発電手段が頻繁に作動されることにともなう不具合（発電機駆動用エンジンや発電機を発電手段とした場合は、例えば燃料消費、排気有害成分の排出量、騒音振動等の増大を招く等の惧れ、回生機能を有する車両駆動用電気モータを発電手段とした場合は、例えば車両減速度合いが大きくなり走行性能が悪化する或いは車両駆動用電気モータが昇温し過ぎる等の惧れ）を極力排除することができる。

【0010】また、本発明によれば、従来のように、エンジン水温や触媒温度が低い場合を想定して（触媒加熱等のための電力消費量分を加味して）、充電開始要求の有無を判断する際のバッテリー充電量の数居値（バッテリー

の可能放電量が所定以上であるかを判断するための数値)を一律に高く設定しておく必要がないので、これによっても発電手段が必要以上に頻繁に作動されることを防止できる。

【0011】請求項3に記載の発明では、前記発電手段が、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電機と、前記発電機を駆動する発電機駆動用エンジンと、を含んで構成され、前記制御手段が、前記判断手段により前記バッテリーへの充電開始要求有りと判断されたときに、前記発電機用エンジンを始動させて前記発電機による発電を行なわせ、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給を行なわせるように構成した。

【0012】請求項4に記載の発明では、前記発電手段が、車両減速時に前記車両駆動用電気モータから回生される回生エネルギーにより発電する手段を含んで構成され、前記制御手段が、前記判断手段により前記バッテリーへの充電開始要求有りと判断されたときに、前記車両駆動用電気モータによる発電を行なわせ、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給を行なわせる手段を含んで構成されるようにした。

【0013】請求項5に記載の発明では、前記バッテリー可能放電量検出手段が、前記車両駆動用電気モータの電力消費量に基づいて、バッテリーの可能放電量を検出するように構成した。このようにすると、比較的簡単な構成で、高精度にバッテリーの可能放電量を検出することが可能となる。

【0014】請求項6に記載の発明では、前記バッテリー可能充電量検出手段が、前記発電手段を作動させた場合の発電量に基づいて、前記バッテリーへの可能充電量を検出するように構成した。このようにすると、比較的簡単な構成で、高精度にバッテリーの可能充電量を検出することが可能となる。

【0015】請求項7に記載の発明では、前記発電手段が、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電機と、前記発電機を駆動する発電機駆動用エンジンと、を含んで構成された場合に、前記発電手段を作動させた場合の発電量を、エンジン暖機状態に応じて設定するように構成した。

【0016】請求項8に記載の発明では、前記発電手段が、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給のために発電を行なう発電機と、前記発電機を駆動する発電機駆動用エンジンと、を含んで構成された場合に、前記発電手段を作動させた場合の発電量を、触媒活性状態に応じて設定するように構成した。

【0017】請求項7、請求項8のように構成すれば、エンジン水温や触媒活性度合い低い場合でも、充電開始要求があれば、排気排出量を低く抑えた状態で、即ち発電機駆動用エンジン出力を低く抑えた状態で発電を開始させることができるので、従来のようにエンジン水温や

触媒活性度合いが低い場合は排気排出量が多くなるため所定温度に昇温するまで発電機駆動用エンジンの始動

(発電開始)を遅らせなければならないと言った事態を回避することができる。よって、従来における発電開始までの待ち時間において、車両駆動用電気モータへの電力供給量が低下して動力性能が低下してしまうと言った惧れを回避することができる。

【0018】なお、このようにすると、エンジン水温や触媒活性度合い低い時には排気排出量自体を最大限減らしながら発電可能となるから、従来装置のようにエンジン水温や触媒活性度合い低い時に備えて電気加熱触媒を備える必要性も排除でき、大幅な低コスト化を図れることにもなる。請求項9に記載の発明では、前記発電手段を作動させた場合の発電量を、異なるパラメータに応じて設定し、その設定された発電量のうちから、所望の特性が得られる発電量を選択して設定するように構成した。

【0019】かかる構成によれば、前記車両駆動用電気モータで駆動される車両の動力性能を良好に維持しながら車両駆動用電気モータの航続距離を最大限伸ばすことができると共に、発電手段の作動機会を減らすことができるのは勿論、更に、例えば、請求項7、請求項8のように構成した場合には、所望の特性が得られる(例えば排気排出量や燃料消費量をより小さくできる)発電量で発電手段を作動させることが可能となる。従って、発電手段を作動させる際には、発電機駆動用エンジンの出力を、排気排出量や燃料消費量を最小限に抑えられる最小の発電出力に制限することができるので、例え発電手段を作動させても、最小限に燃料消費・排気排出量を抑制すること等が可能となる。

【0020】なお、所望の特性が得られる発電量としては、他にも種々あるが、例えばエンジン騒音が所定以下となる発電量や、エンジン運転の安定性を所定レベル以上を確保できる発電量など、優先すべき特性が得られる発電量を適宜選択して設定することができるものである。

【0021】

【発明の効果】請求項1、請求項2に記載の発明によれば、バッテリーへの可能充電量と、バッテリーの可能放電量と、に基づいて、バッテリーへの充電開始要求の有無を判断するようにし、その結果、バッテリーへの充電開始要求が有ると判断されたときに初めて、前記発電手段を作動させて発電を行なわせ、前記車両駆動用電気モータ或いは前記バッテリーへの電力供給を行なわせることができるので、前記車両駆動用電気モータで駆動される車両の動力性能を悪化させない範囲内或いはバッテリーが所定以上に消耗しない範囲で、発電手段の作動開始時期を最大限遅らせることができる。

【0022】従って、前記車両駆動用電気モータで駆動される車両の動力性能を良好に維持しながら車両駆動用

電気モータの航続距離を最大限伸ばすことができると共に、発電手段の作動機会を減らすことができる。よって、発電手段が頻繁に作動されることともなう不具合を極力排除することができる。また、本発明によれば、従来のように、エンジン水温や触媒温度が低い場合を想定して（触媒加熱等のための電力消費量分を加味して）、充電開始要求の有無を判断する際のバッテリー充電量の散居値（バッテリーの可能放電量が所定以上であるか否かを判断するための散居値）を一律に高く設定しておく必要もないので、これによっても発電手段が必要以上に頻繁に作動されることを防止できる。

【0023】請求項3に記載の発明では、上記作用効果を奏することができるのは勿論、特に、発電機駆動用エンジンの作動機会を極力減らすことができるので、燃料消費、排気有害成分の排出量、騒音振動等を低減することが可能となる。請求項4に記載の発明では、上記作用効果を奏することができるのは勿論、特に、回生機能を有する車両駆動用電気モータの回生機会を極力減らすことができるので、回生時に車両減速度合いが大きくなり走行性能が悪化する或いは車両駆動用電気モータが昇温し過ぎる等の恐れを極力抑制することができる。

【0024】請求項5に記載の発明によれば、比較的簡単な構成で、高精度にバッテリーの可能放電量を検出することが可能となる。請求項6に記載の発明によれば、比較的簡単な構成で、高精度にバッテリーの可能充電量を検出することが可能となる。請求項7、請求項8に記載の発明によれば、エンジン水温や触媒活性度合い低い場合でも、充電開始要求があれば、排気排出量を低く抑えた状態で、即ち発電機駆動用エンジン出力を低く抑えた状態で発電を開始させることができるので、従来のようにエンジン水温や触媒活性度合いが低い場合は排気排出量が多くなるため所定温度に昇温するまで発電機駆動用エンジンの始動（発電開始）を遅らせなければならないと言った事態を回避することができる。よって、従来における発電開始までの待ち時間において、車両駆動用電気モータへの電力供給量が低下して動力性能が低下してしまうと言った恐れを回避することができる。

【0025】なお、このようにすると、エンジン水温や触媒活性度合い低い時には排気排出量自体を最大限減らしながら発電可能となるから、従来装置のようにエンジン水温や触媒活性度合い低い時に備えて電気加熱触媒を備える必要性も排除でき、大幅な低コスト化を図れることにもなる。請求項9に記載の発明によれば、前記車両駆動用電気モータで駆動される車両の動力性能を良好に維持しながら車両駆動用電気モータの航続距離を最大限伸ばすことができると共に、発電手段の作動機会を減らすことができるのは勿論、例えば、請求項7、請求項8のように構成した場合には、所望の特性が得られる（例えば排気排出量や燃料消費量をより小さくできる）発電量で発電手段を作動させることが可能となる。従って、

発電手段を作動させる際には、発電機駆動用エンジンの出力を、排気排出量や燃料消費量を最小限に抑えられる最小の発電量に設定することができるので、例えば発電手段を作動させても、最小限に燃料消費・排気排出量を抑制すること等が可能となる。なお、所望の特性が得られる発電量としては、他にも種々あるが、例えばエンジン騒音が所定以下となる発電量や、エンジン運転の安定性を所定レベル以上を確保できる発電量など、優先すべき特性が得られる発電量を適宜選択して設定することができるものである。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施の形態を、添付の図面に基づいて説明する。図2は、本実施形態にかかるシリーズハイブリッド車（SHEV）のシステム構成を示す。本実施形態にかかるSHEVは、図2に示すように、発電機駆動用エンジン10、電力供給に用いる発電機11、エネルギーを蓄積及び供給するバッテリー12、車両の駆動及び減速時のエネルギー回生に用いられる車両駆動用電気モータ13、該車両駆動用電気モータ13の出力を駆動輪15に伝える変速機・減速機等を含んで構成される駆動系14、及びこれらを制御する制御装置16などを含んで構成される。なお、前記発電機駆動用エンジン10、発電機11、車両駆動用電気モータ13の車両減速時のエネルギー回生機能が、本発明にかかる発電手段に相当することになる。

【0027】前記車両駆動用電気モータ13は、バッテリー12及び発電機11の何れか一方若しくは両者から電力の供給を受ける。なお、駆動用電気モータ13の要求出力分のエネルギーがバッテリー12にある場合は、即ちバッテリー12が十分な充電状態にある場合は、車両駆動用電気モータ13はバッテリー12のエネルギーで駆動され、発電機駆動用エンジン10及び発電機11は駆動されないようになっている。

【0028】一方、バッテリー12のエネルギーが、車両駆動用電気モータ13の要求出力を満たさない出力となった場合或いは所定の設定充電量を下回った場合には、発電機駆動用エンジン10を駆動し、これに連結（機械的に直結、若しくはクラッチ、変速機、ベルト等を介して連結する場合や電気的なクラッチ等を介して連結する場合を含む）された発電機11により発電される電力を、車両駆動用電気モータ13への駆動エネルギーの供給及びバッテリー12の充電に用いようになっている。なお、車両駆動用電気モータ13の車両減速時のエネルギー回生機能により、車両駆動用電気モータ13への駆動エネルギーの供給及びバッテリー12の充電を行なわせることも可能である。

【0029】そして、バッテリー12の充電量が、車両駆動用電気モータ13の要求出力を満たすようになった場合或いはバッテリー12が所定の充電量に達した場合には、発電機駆動用エンジン10の運転を停止させ、発電

機11の発電を停止させるようになっている。なお、同様に、バッテリー12の充電量が、車両駆動用電気モータ13の要求出力を満たすようになった場合或いはバッテリー12が所定の充電量に達した場合には、車両駆動用電気モータ13の車両減速時のエネルギー回生機能を停止するようにすることもできる。

【0030】ところで、前記制御装置16は、CPU、ROM、RAM、I/F等を含んで構成されるマイクロコンピュータからなり、車両駆動用電気モータ13の入出力、バッテリー12の充放電、発電機11の出力、及び発電機駆動用エンジン10の始動・停止、バッテリー12の入出力リレー17のON・OFF、発電機駆動用エンジン10の吸入空気流量を制御するスロットルバルブ等の各種制御を行なえるようになっている。

【0031】また、発電機駆動用エンジン10には、エンジン水温 T_w を検出するための水温センサ18が配設されており、この水温センサ18からの信号は、前記制御装置16に読み込まれるようになっている。従って、かかる水温センサ18は、エンジン暖機状態を検出する手段として機能することになる。そして、発電機駆動用エンジン10の排気管の排気下流側には、排気浄化システムとしての触媒19が介装されている。なお、かかる触媒19には、触媒温度 T_c を検出するための触媒温度センサ20が配設されていて、この触媒温度センサ20の信号は、前記制御装置16に読み込まれるようになっている。従って、この触媒温度センサ20が、触媒活性状態を検出する手段として機能することになる。

【0032】以下に、本実施形態における制御装置16が行なう制御方法の基本的な考え方について説明する。まず、図5は、エンジン水温と排気HC排出濃度の関係を示したものであり、これにより水温が低いほどHC排出濃度は高くなる傾向にあることが判る。そして、図6は、触媒温度とHC排出濃度の関係を示したものであり、これにより、触媒は低温ではほとんど排気浄化性能が機能せず、HC排出濃度も高くなる結果となるが、温度が触媒活性温度に近づくに連れて排気浄化性能が急速に立ち上がり、HC排出濃度もこれに応じて低下し、ある温度以上では排気浄化性能がほぼ一定となりHC排出濃度を低く抑えられることが判る。

【0033】図7は、発電機駆動用エンジン10の吸入空気流量の特性を表すマップであり、縦軸エンジントルク（例えば $k \cdot g \cdot m$ ）、横軸エンジン回転速度（例えば $r \cdot p \cdot m$ ）として発電機駆動用エンジン10の等吸入空気流量線図を表したものである。これにより、エンジンの吸入空気流量は、エンジン出力（ \propto エンジントルク \times エンジン回転速度、例えば $p \cdot s$ 、 $k \cdot w$ ）と相関があることが判る。なお、エンジンから排出される排気ガス量（例えば l/min 、 g/min ）は、吸入空気流量（例えば l/min 、 g/min ）と相関があるものである。

【0034】従って、排気排出量（HC、CO、NOx

等の排出量：例えば l/min ）は、その各成分の濃度（ppm）に排気ガス量（例えば l/min ）を乗じた値となることから、濃度が高いときには排気ガス量（例えば l/min ）、即ち吸入空気流量（例えば l/min ）を小さくすることで排気排出量（例えば l/min ）を小さくすることができる。

【0035】即ち、エンジン水温や触媒温度の低いとき、言い換えれば排気排出濃度（HC、CO、NOx等の排出濃度）が高いときには、発電機駆動用エンジン10のエンジントルク（出力）を小さくすることで、発電機駆動用エンジン10の吸入空気流量（例えば l/min ）を減らし、トータルとして発電機駆動用エンジン10から排出される排気排出量（例えば l/min 、 g/min ）を小さくすることができる。

【0036】つまり、エンジン水温や触媒温度が低く排気濃度が高い場合で、バッテリー12の充電量が不足しており、発電機駆動用エンジン10を運転させなければならぬ場合には、必要最小限にその出力を絞って、排気排出量を低く抑えるような制御を行なえば、動力性能を良好に維持しながら、同時に燃費・排気性能等を良好に維持することができることになるのである。

【0037】図8及び図9は、上記考えを基に、即ちエンジン水温 T_w が低いほどHC排出濃度が高いので排出量自体を抑制すべくエンジン出力＝発電量を制限し、触媒温度 T_c が低く排気浄化効率が悪いときにはHC排出濃度が高いので排出量自体を抑制すべくエンジン出力＝発電量を制限するという考え方に基づいて、水温 T_w 及び触媒温度 T_c に応じて、排気排出量を低く抑えることができるように、エンジン出力＝発電量を所定値に制限するための制御目標値（目標発電量）を定めたマップである。

【0038】そして、図10（A）、図10（B）は、運転条件（例えばエンジン出力＝発電量）毎のエンジン始動開始からのエンジン水温 T_w の上昇傾向、触媒温度 T_c の上昇傾向を示したデータである。従って、図8及び図9で定められた目標発電量から発電機駆動用エンジン10の始動時の目標出力 P_{start} を決定でき、図10（A）、（B）の水温 T_w 及び触媒温度 T_c の上昇傾向線から発電機駆動用エンジン10の始動後の運転プロフィールを想定することができる。

【0039】そして、これと合わせて、現在のバッテリー平均放電量により発電機11の始動後のバッテリー12の充電量（SOC）の変化を推定することができる。ここで、本実施形態における制御装置16が行なう制御を、具体的に、図3及び図4のフローチャートに従って説明する。なお、以下に説明されるように、本発明にかかるバッテリー可能充電量検出手段、バッテリー可能放電量検出手段、判断手段、制御手段としての機能は、制御装置16がソフトウェア的に備えるものである。

【0040】まず、S101では、現在発電機11及び

発電機駆動用エンジン10が運転中か否かを判断する。運転中であれば、本制御ルーチンから抜け、発電システムAPUの始動・運転ルーチンを続ける。運転中でなければ（停止中であれば）、S102へ進む。S102では、エンジン水温 T_w を読み込む。

【0041】つづくS103では、触媒温度 T_c を読み込む。次に、S104では、図8（水温による出力制限マップ）を参照して、エンジン水温 T_w に基づいて定められた目標発電量 P_w を求める。S105では、図9

（触媒温度による出力制限マップ）を参照して、触媒温度 T_c に基づいて定められた目標発電量 P_c を求める。

【0042】S106では、水温 T_w と触媒温度 T_c から決められた目標発電量 P_w 、 P_c の小さいほうの値を選択して、発電機駆動用エンジン10の始動時（発電開始時）の発電出力 P_0 とする。S107では、S106で設定された発電出力 P_0 で発電機駆動用エンジン10を運転した場合の始動開始からの経過時間 t 後の水温 T_{w1} 及び触媒温度 T_{c1} を、図10（A）、図10

（B）を参照して求める。

【0043】S108では、水温 T_w が T_{w1} となったときの目標発電量 P_{w1} を、図8のマップを参照して求める。S109では、触媒温度 T_c が T_{c1} となったときの目標発電量 P_{c1} を、図9のマップを参照して求める。そして、S110では、目標発電量 P_{w1} と目標発電量 P_{c1} の小さいほうの値を選択して、発電機駆動用エンジン10の t 秒後の発電出力 P_1 （バッテリーへの可能充電量に相当する）とする。

【0044】S111では、現在、車両駆動用電気モータ13において消費している平均モータエネルギー消費量 P_{mot} を演算する。S112では、S110で求めた発電出力 P_1 と、S111で求めた平均モータエネルギー消費量 P_{mot} と、からバッテリー12への充放電出力（バッテリー入出力収支； $P_{bat} = P_{mot} - P_1$ ）を求める。

【0045】S113では、S112で求めた P_{bat} に基づいて、バッテリー12の充放電収支（バッテリー容量変化； $\Delta SOC = \text{前回} SOC - \text{今回} SOC$ ）を演算する。S114では、 $\Delta SOC > 0$ か否かを判断する。即ち、 $\Delta SOC > 0$ であれば、現在車両駆動用電気モータ13において消費している平均モータエネルギー消費量 P_{mot} が充電を開始した場合に得られるであろう発電出力 P_1 を上回っており、このまま充電を開始しないとすると、バッテリー12の充電を開始しても間に合わない、即ちバッテリー12が所定以下の充電量まで低下し過ぎてしまう恐れがあるため、実際にバッテリー12の充電を開始するか否かの判断を行なうべく、S117へ進む。

【0046】一方、 $\Delta SOC \leq 0$ であれば、現在、車両駆動用電気モータ13において消費している平均モータエネルギー消費量 P_{mot} が充電を開始した場合に得られるであろう発電出力 P_1 を下回っており、まだ充電を開

始する必要性はない（即ち今から充電を開始すれば必要以上にバッテリーを充電するので充電開始を遅らせるのが好ましい）と判断し、 $\Delta SOC > 0$ となるまで、S115側へ進む。

【0047】S115では、S113で求めた ΔSOC を積算し（即ち、 ΔSOC の現在までの合計を求め）、 SOC_{cal} （現在までのトータルの放電量の推定値に相当する）として記憶した後、S116において P_1 を P_0 として、再度S107に戻り、演算を繰り返す。一方、S114で $\Delta SOC > 0$ と判断されると、S117へ進むが、該S117では、 SOC_{cal} に ΔSOC を加え、再度 SOC_{cal} とする（最新の放電量を含めたトータルの放電量の推定値を求める）。なお、再度求めた SOC_{cal} 値が発電開始後の推定されるSOCの最大低下代（即ち、バッテリー12からのトータルの推定放電量）となる。

【0048】S118では、現在のSOCを SOC_{now} として読み込む。S119では、該 SOC_{now} から推定SOC低下代 SOC_{cal} を減じた値を求め、これを推定最低SOCである SOC_{min} とする。S120では、該 SOC_{min} が、発電要求の有無を判断するための敷居値としての設定下限SOCより小さいか否かを判断する。即ち、S115、S117～S120により、バッテリーの可能放電量が検出されることになる。

【0049】YES（ $SOC_{min} < \text{設定下限} SOC$ ）であれば、実際に充電を開始してバッテリー12の電力消費を補わなければ、バッテリー12が所定以上に消耗し、車両駆動用電気モータ13の出力が低下し動力性能が悪化する等の恐れがあるとして、実際に、発電システムAPUの始動・運転ルーチンに移行し、発電機駆動用エンジン10を始動して発電機11で発電を開始する。なお、発電機駆動用エンジン10の始動時（発電開始時）の発電出力は、S106で求めた或いはS116でセットした P_0 に制御され、所定時間 t 秒経過後の発電出力は、S110で求めた P_1 に制御される。

【0050】一方、NO（ $SOC_{min} \geq \text{設定下限} SOC$ ）であれば、リターンして、上記ルーチンを繰り返す。即ち、未だ直ぐに充電を開始しなくても、換言すれば今から充電を開始すれば十分にバッテリー12の消耗を回復できる範囲内にあり、バッテリー12が所定以上に消耗する恐れもないので、発電機駆動用エンジン10を始動させずに、燃費・排気性能の向上を優先させる。

【0051】このように、本実施形態によれば、車両駆動用電気モータ13の駆動等のためにバッテリー12が放電し、これを補うべく充電させる場合には、動力性能を悪化させない範囲内で、即ちバッテリー12が所定以上に消耗しない範囲で、発電システム（発電機駆動用エンジン10や発電機11等）の始動開始時期を遅らせることができるので、動力性能を良好に維持しながら車両駆動用電気モータ13の航続距離を最大限伸ばすことができ

ると共に、発電システム（発電機駆動用エンジン10や発電機11等の発電手段）の運転機会を減らすことができるので、燃料消費・排気有害成分の排出を極力少なくすることができる。

【0052】しかも、本実施形態においては、発電システムを運転させる際には、発電機駆動用エンジン10の出力を、排気排出量を低く抑えられ同時に燃費の悪化も最小限に抑えられる最小の発電出力に制限するようにしているので、例えば発電システムを運転させても、最小限に燃料消費・排気排出量を抑制することができる。従って、エンジン水温や触媒温度が低い場合でも、発電要求があれば、排気排出量を低く抑えた状態で発電機駆動用エンジン10の運転を開始することができるので、従来のようにエンジン水温や触媒温度が低い場合は排気排出量が多くなるため所定温度に昇温するまで発電機駆動用エンジン10の運転開始を待たなければならないと言った事態を回避できるので、この待ち時間の間において車両駆動用電気モータ13への電力供給量が低下して動力性能が低下してしまうと言った惧れを回避することができる。

【0053】なお、さらに、本実施形態では、低温時には排気排出量自体を最大限減らしながら発電可能としたので、従来装置のように低温時に備えて電気加熱触媒を備える必要性も排除でき、以って通常の触媒を備えれば十分で大幅な低コスト化を図れることにもなる。また、現在の実際のバッテリー12の充電量と、発電機11により回復可能と推定される充電量（発電量）と、から所定時間経過後のバッテリー12の充電量を推定し、その充電量が所定の充電量を下回らないように発電機駆動用エンジン10を最大限遅らせて始動させる構成としたので、従来のように、エンジン水温や触媒温度が低い場合を想定して（触媒加熱のための電力消費量分を加味して）、発電要求の有無を判定する際のバッテリー充電量の敷居値を一律に高く設定しておく必要がないので、発電機駆動用エンジン10が必要以上に頻繁に作動されることを防止できる。従って、本実施形態によれば、『車両駆動用電気モータ13による走行距離が短くなる、延いては発電機駆動用エンジンの作動機会を極力減らして燃費・排気性能の向上等を効果的に達成するという本来の狙いを達成できなくなると言った従来装置の惧れ』も確実に回避することができる。

【0054】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態は、発電機駆動用エンジン10の停止後の経過時間に応じたエンジン水温 T_w 及び触媒温度 T_c の変化の様子を予め把握しておき、それを利用して始動時の目標発電出力を推定し、かつ始動後においては始動後経過時間に応じたエンジン水温 T_w 及び触媒温度 T_c の変化の様子を予め把握しておき始動後経過時間 t までに排気排出量を抑制しながらどれくらい出力を上げることができるかを演算するようにしたものであ

る。従って、第1の実施形態が備える水温センサ18や触媒温度センサ20は省略できる。

【0055】そのたのシステム構成は、第1の実施形態と同様であるので説明を省略し、制御装置16が行なう制御に関して、図11及び図4のフローチャートに従って説明することにする。S201では、現在発電機11及び発電機駆動用エンジン10が運転中か否かを判断する。運転中であれば、本制御ルーチンから抜け、発電システムAPUの始動・運転ルーチンが続ける。運転中でなければ（停止中であれば）、S202へ進む。

【0056】S202では、発電機駆動用エンジン10の前の運転停止からの経過時間 t_0 を求める。S203では、前記経過時間 t_0 に応じて、予め設定記憶してある目標発電出力 P_0 を決定する。S204では、時間 t_0 経過後の可能出力 P_{apu} を演算する。この演算は、目標発電出力 P_0 に始動後経過時間 t に応じて出力 P_s を乗じた値を加算することで行なわれる。

【0057】つまり、 $P_{apu} = P_0 + P_s \times t$ なる演算を行なう。なお、かかる演算は、水温 T_w や触媒温度 T_c の上昇度合いを予め把握しておき始動後経過時間 t までに排気排出量を抑制しながらどれくらい出力を上げることができるかを演算するものであり（なお、 P_s は、目標発電出力 P_0 で運転を開始した後の単位時間当たりの出力向上率であると言える）、具体的には、第1の実施形態におけるS104～S110の処理を簡略化したものである。

【0058】次のS205では、現在、車両駆動用電気モータ13において消費している平均モータエネルギー消費量 P_{mot} を演算する。S206では、S204で求めた P_{apu} と、S205で求めた平均モータエネルギー消費量 P_{mot} と、からバッテリー12への充放電出力（バッテリー入出力収支； $P_{bat} = P_{mot} - P_{apu}$ ）を求める。

【0059】S207では、S206で求めた P_{bat} に基づいて、バッテリー12の充放電収支（バッテリー容量変化； $\Delta SOC = \text{前回} SOC - \text{今回} SOC$ ）を演算する。S208では、 $\Delta SOC > 0$ か否かを判断する。即ち、 $\Delta SOC > 0$ であれば、現在車両駆動用電気モータ13において消費している平均モータエネルギー消費量 P_{mot} が充電を開始した場合に得られるであろう発電出力 P_{apu} を上回っており、このまま充電を開始しないとすると、バッテリー12の充電を開始しても間に合わない、即ちバッテリー12が所定以下の充電量まで低下し過ぎてしまう惧れがあるため、実際にバッテリー12の充電を開始するか否かの判断を行なうべく、第1の実施形態と同様に、S117へ進む。

【0060】一方、 $\Delta SOC \leq 0$ であれば、現在、車両駆動用電気モータ13において消費している平均モータエネルギー消費量 P_{mot} が充電を開始した場合に得られるであろう発電出力 P_{apu} を下回っており、まだ充電

を開始する必要性はない（即ち今から充電を開始すれば必要以上にバッテリーを充電するので充電開始を遅らせるのが好ましい）と判断し、 $\Delta SOC > 0$ となるまで、S209側へ進む。

【0061】S209では、S207で求めた ΔSOC を積算し（即ち、 ΔSOC の現在までの合計を求め）、 SOC_{cal} （現在までのトータルの放電量の推定値に相当する）として記憶した後、再度S204に戻り、演算を繰り返す。そして、S117以降は、第1の実施形態で説明したと同様であるので説明を省略する。なお、S117以降に登場するP1は、第2の実施形態においてはPap1に置き換えられて適用される。

【0062】このように、第2の実施形態によれば、第1の実施形態と同様の作用効果を奏することができるように、第1の実施形態が備える水温センサ18や触媒温度センサ20は省略することができるので構成の簡略化・低コスト化を図ることができる。また、第1の実施形態に比べて、やや制御精度は低下するものの、水温センサ18や触媒温度センサ20の出力を監視する負担が軽減され、演算処理を簡略化することができる。

【0063】ところで、上記各実施形態では、発電機11及び発電機駆動用エンジン10で発電しバッテリー12へ充電させる場合の制御について説明したが、これに限らず、例えば、減速時等に回生機能を有する車両駆動用電気モータ13により発電させてバッテリー12へ充電させる場合にも、本発明は適用できるものである。つまり、バッテリー12への可能充電量（車両駆動用電気モータ13による発電量を含む）と、前記バッテリーの可能放電量（車両駆動用電気モータ等へ供給可能なバッテリー電力の残存量）と、に基づいて、前記バッテリーへの充電開始要求の有無を判断し、充電開始要求有りと判断されたときに、初めて、前記車両駆動用電気モータ13による回生機能を発揮させて発電を行なわせるようにすることができる。このようにすれば、回生機能を有する車両駆動用電気モータの回生機会を極力減らすことができるので、回生時に車両減速度合いが大きくなり走行性能が悪化する或いは車両駆動用電気モータが昇温し過ぎる等の惧れを極力抑制することができることになる。

【0064】また、上記各実施形態では、発電手段を作動させる際に、発電機駆動用エンジン10の出力を、排

気排出量や燃料消費量を最小限に抑えられる最小の発電量に設定し、最小限に燃料消費・排気排出量を抑制すること等を可能としているが、これに限られるものではなく、例えば、他の所望の特性が得られる発電量に設定することも可能である。即ち、例えば、エンジン騒音が所定以下となる発電量や、エンジン運転の安定性を所定レベル以上を確保できる発電量など、優先すべき特性が得られるように、発電量を適宜選択して設定することができるものである。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第1の実施形態にかかるシステム構成図。

【図3】同上実施形態の制御フローチャート（その1）。

【図4】同上実施形態の制御フローチャート（その2）。

【図5】エンジン水温と排気HC濃度との関係を示す図。

20 【図6】触媒温度と排気HC濃度との関係を示す図。

【図7】エンジン回転速度とエンジントルクと吸入空気流量との関係を示す図。

【図8】エンジン水温に応じた目標発電量を設定するためのテーブル。

【図9】触媒温度に応じた目標発電量を設定するためのテーブル。

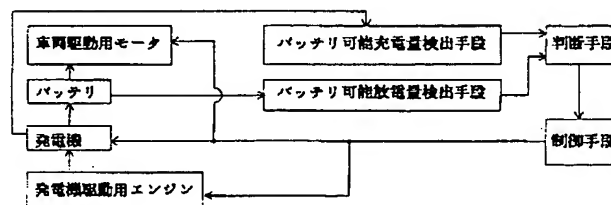
【図10】（A）は、出力毎の水温変化の様子を示すタイムチャート。（B）は、出力毎の触媒温度変化の様子を示すタイムチャート。

30 【図11】本発明の第2の実施形態の制御フローチャート。

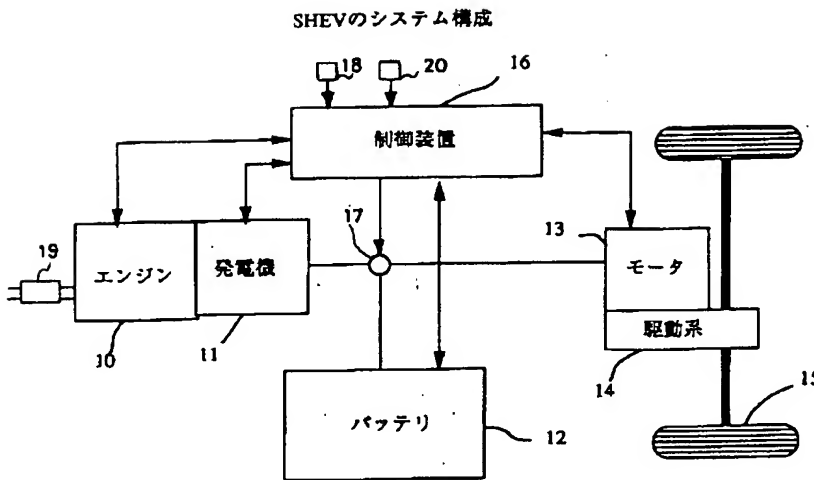
【符号の説明】

10	発電機駆動用エンジン
11	発電機
12	バッテリー
13	車両駆動用電気モータ
16	制御装置
18	水温センサ
19	触媒
40 20	触媒温度センサ

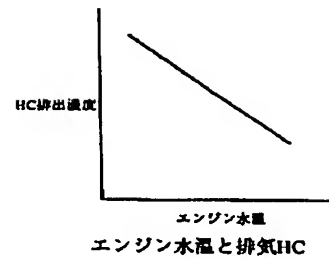
【図1】



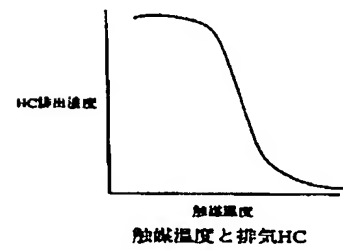
【図2】



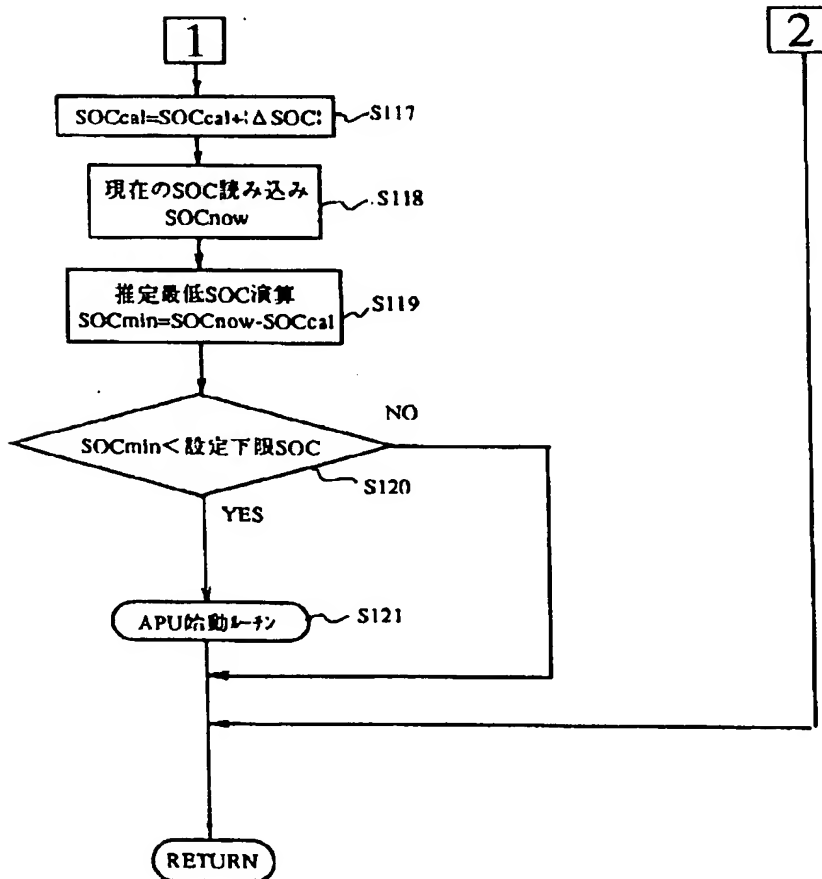
【図5】



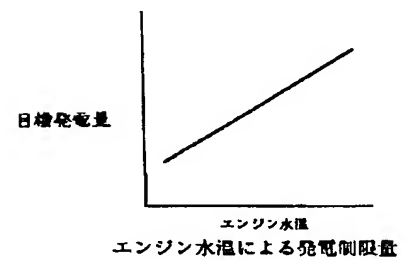
【図6】



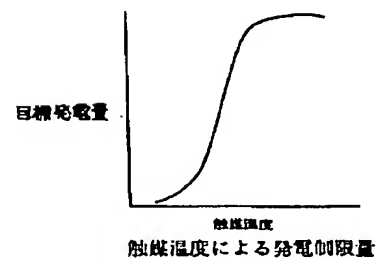
【図4】



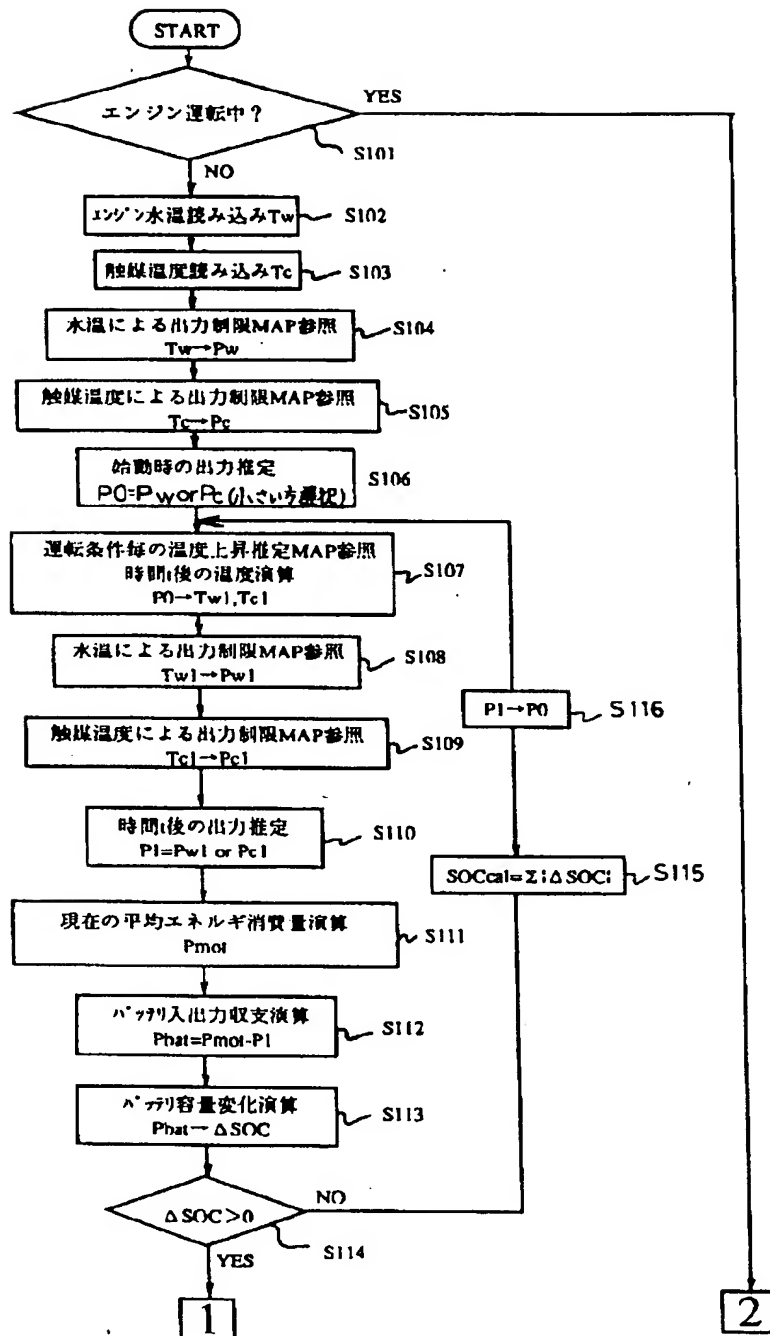
【図8】



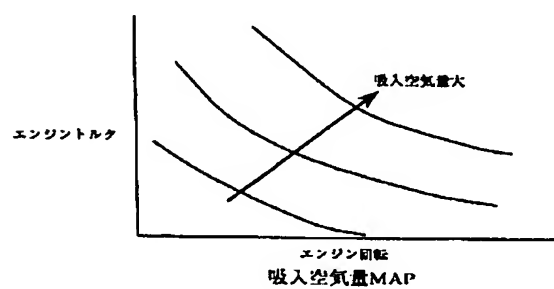
【図9】



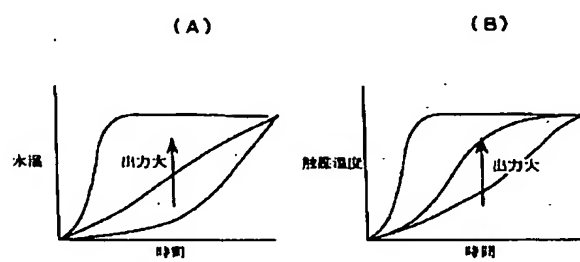
【図3】



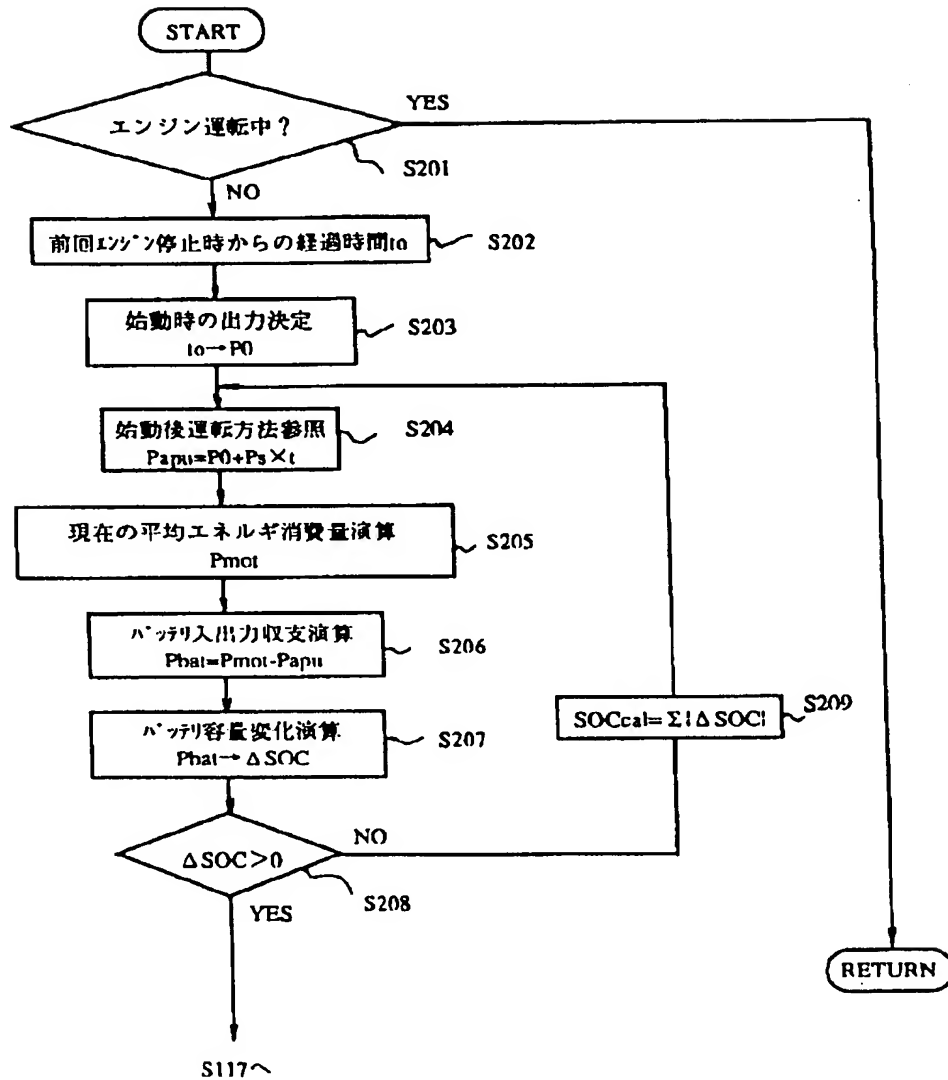
【図7】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 平野 弘之
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 麻生 剛
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 井戸口 隆一
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 金子 雄太郎
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内